**التمرين الأول : باك 2008 ( ع ت الموضوع الأول ):**

تقذف عيّنة من نظير الكلور المستقر بالنيترونات. تلتقط النواة

نيترونات لتتحوّل إلى نواة مشعّة توجد ضمن قائمة الأنوية التالية:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  | *النواة* |
| **594** | **6740** | **9430** | **3300** | **2240** | *زمن نصف العمر t1/2(s)* |

سمحت متابعة النشاط الإشعاعي لعيّنة من برسم المنحنى

 الموضح في الشكل -1-

حيث N0 : عدد الأنوية المشعة الموجودة في العيّنة في اللحظة t=0.

 N(t) : عدد الأنوية المشعة الموجودة في العينة في اللحظة t.

أ/ عرف زمن نصف العمر ( **t1/2**)

ب/ عين زمن نصف العمر للنواة بيانيا.

2\*أ/ أوجد العبارة الحرفية التي تربط ( t1/2) بثابت التفكك λ.

ب/ أحسب قيمة λ ثابت التفكك للنواة .

3\*عين من الجدوّل النواة . ثم اكتب معادلة التفاعل المنمذج لتحول النواة إلى النواة .

4\*احسب بالميغا إلكترون فولط كل من أ- طاقة الربط للنواة . ب- طاقة الربط لكل نوية .

المعطيات: *1u=1,66.10-27kg ، mp=1,00728u ، mn=1,00866u ، mx=37,9601u.*

 *C=3.108 m/s ، 1eV=1,6.10-19joule.*

**التمرين الثاني : باك 2008 ( ع ت الموضوع الثاني ):**

يستوجب استعمال الأنديوم 192 أو السيزيوم 137 في الطب، وضعهما في أنابيب بلاستيكية قبل أن توضع على ورم المريض قصد العلاج.

1\*نواة السيزيوم *مشعّة تصدر جسيمات* β- *وإشعاعات* *.*

*أ/ ما المقصود بالعبارة :( تصدر جسيمات* β- *وإشعاعات* *). ما سبب إصدار النواة لإشعاعات* *؟*

*ب/ اكتب معادلة التفكك مستنتجا رمز النواة البنت*  من بين الأنوية: ، ، .

2\*يحتوي أنبوب على عيّنة من السيزيوم *كتلتها* m=10-6g *عند اللحظة* t=0. *أحسب:*

*أ/ عدد الأنوية* N0 الموجودة في العيّنة. ب/ قيمة النشاط الإشعاعي لهذه العيّنة.

3\*تُستعمل هذه العيّنة بعد ستة أشهر من تحضيرها.

أ/ ما مقدار النشاط الإشعاعي للعيّنة حينئذ؟ ب/ ما النسبة المئوية لأنوية السيزيوم المتفككة؟

4\*نعتبر نشاط هذه العيّنة معدوما عندما يصبح مساويا لـ 1% من قيمته الابتدائية.

احسب بدلالة ثابت الزمن τ المدة الزمنية اللازمة لانعدام النشاط الإشعاعي للعيّنة، وهل يمكن تعميم هذه النتيجة على أي نواة مشعة. يعطى: NA=6,023.1023 mol-1 ،τ=43,3 ans (للسيزيوم *) ،)*=137g/m M(.

**التمرين الثالث : باك 2008 ( ر ض الموضوع الأول ):**

لعنصر البولونيوم ( Po) عدة نظائر مشعّة ، أحدها فقط طبيعي.

أ/ ما المقصود بكل من: النظير وَ النواة المشعّة؟

ب/ نعتبر أحد النظائر المشعّة نواته ( ) والتي تتفكك إلى نواة الرصاص () وتصدر جسيما 𝛼 . أكتب معادلة تفكك نواة هذا النظير ثم استنتج قيمتي A و Z .

2\*ليكن N0 عدد الأنوية المشعّة الموجودة في عيّنة من النظير ( ) في اللحظة t=0 ، N(t) عدد الأنوية المشعة غير المتفككة الموجودة فيها في اللحظة t.بطريقة معينة (كاشف الإشعاعات) تم الحصول على جدوّل القياسات التالي:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***120*** | ***100*** | ***80*** | ***50*** | ***20*** | ***0*** | *t(jours)* |
| ***0,55*** | ***0,61*** | ***0,67*** | ***0,78*** | ***0,90*** | ***1,00*** |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

أ/ أملأ الجدوّل السابق.

ب/ أرسم على ورقة ميليمترية البيان: . السلم ( 1cm →20jours) ، ( 1cm →0,1).

جـ / أكتب قانون التناقص الإشعاعي وهل يتوافق مع البيان السابق؟ برر.

د/ انطلاقا من البيان استنتج ثابت التفكك λ المميز للنظير ( ).

هـ/ أعط عبارة زمن نصف عمر هذا النظير وأحسب قيمته.

**التمرين الرابع : باك 2008 ( ر ض الموضوع الثاني ):**

توجد عدة طرق لتشخيص مرض السرطان، منها طريقة التصوير الطبي التي تعتمد على تتبع جزيئات سكر الغلوكوز التي تستبدل فيها مجموعة (-OH) بذرة الفلور 18 المشع. يتمركز سكر الغلوكوز في الخلايا السرطانية التي تستهلك كمية كبيرة منه. تتميز نواة الفلور بزمن نصف عمر (t1/2=110min) ، لذا تحضر الجرعة في وقت مناسب قبل حقن المريض بها، حيث يكون نشاط العينة لحظة الحقن 2,6×108Bq. تتفكك نواة الفلور 18 إلى نواة الأكسجين .

1\*أكتب معادلة التفكك وحددّ طبيعة الإشعاع الصادر.

2\*بيّن أن ثابت التفكك λ يعطى بالعبارة: . ثم احسب قيمته.

3\*حضّر تقنيو التصوير الطبي جرعة (عيّنة) D تحتوي على في الساعة الثامنة صباحا لحقن مريض على الساعة التاسعة صباحا. أ/ أحسب عدد أنوية الفلور لحظة الحقن.

 ب/ ما هو الزمن المستغرق حتى يصبح نشاط العينة مساويا 1% من النشاط الذي كان عليه في الساعة التاسعة؟

**التمرين الخامس : باك 2009 ( ع ت الموضوع الأول ):**

البولنيوم عنصر مشع، نادر الوجود في الطبيعة، رمزه الكيميائي Po ورقمه الذري 84. اكتشف أوّل مرة سنة 1898م في أحد الخامات. لعنصر البولونيوم عدة نظائر لا يوجد منها في الطبيعة سوى البولونيوم 210. يعتبر البولونيوم مصدر لجسيمات 𝛼 لأن أغلب نظائره تصدر أثناء تفككها هذه الجسيمات.

1\*ما المقصود بالعبارة: أ/ عنصر مشع ب/ للعنصر نظائر

2\*يتفكك البولونيوم 210 معطيا جسيمات 𝛼 ونواة بنت هي .

اكتب معادلة التفكك الحاصل محددا قيمة كل من A و Z.

3\*إذا علمت أن زمن نصف حياة البولونيوم 210 هو t1/2=138 jours وأن نشاط عينة منه في اللحظة t=0 هو A0=108Bq.أحسب: أ/ ثابت التفكك λ. ب/ N0 عدد أنوية البولونيوم 210 الموجودة في العيّنة في اللحظة t=0.

 جـ / المدة الزمنية التي يصبح فيها عدد أنوية العيّنة المشعّة مساويا ربع ما كان عليه في اللحظة t=0.

**التمرين السادس : باك 2009 ( ع ت الموضوع الثاني ):**

*إليك جدوّل لمعطيات عن بعض أنوية الذرات:*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|   |   |   |   |   |   |   |   | أنوية العناصر |
| 234,9935 | 139,8920 | 93,8945 | 14,0031 | 14,0065 | 4,0015 | 3,0155 | 2,0136 | M(u) كتلة النواة  |
| ……… | 1164,75 | 810,50 | 101,44 | 99,54 | 28,41 | 8,57 | 2,23 | E(MeV) طاقة ربط النواة |
| ……… | ……… | 8,62 | 7,25 | ……… | 7,10 | ……… | 1,11 | E/A(MeV) طاقة الربط لكل نيوكليون |

 المعطيات: mn=1,0087u ; mp=1,0073u ; me=0,00055u ; c=3×108m/s ; 1u=931MeV/c2

ما المقصود بالعبارات التالية: أ/ طاقة ربط النواة ب/ وحدة الكتلة (u).

اكتب عبارة طاقة ربط النواة لعنصر بدلالة كتلة النواة mx و mn و mp و A و Z وسرعة الضوء في الفراغ c.

احسب طاقة ربط النواة لليورانيوم 235 بالوحدة (MeV).

أكمل فراغات الجدوّل السابق.

ما اسم النواة ( من بين المذكورة في الجدوّل السابق) الأكثر استقرارا؟ علل.

إليك التحوّلات النووية لبعض العناصر من الجدوّل السابق:

أ/ يتحوّل إلى .

ب/ ينتج ونيترون من نظيري الهيدروجين.

جـ/ قذف بنيترون يعطي ، و نيترونين.

1\*عبّر عن كل تحوّل بمعادلة نووية كاملة وموزونة.

2\*صنف التحولات السابقة إلى : انشطارية ، اندماجية ، إشعاعية ( تفككية).

3\*احسب الطاقة المحررة من تفاعل الانشطار ومن تفاعل الاندماج بالوحدة (MeV) .

**التمرين السابع : باك 2009 ( ر ض الموضوع الأول ):**

إن نواة الراديوم مشعّة وتصدر جسيما 𝛼.

1\*ماذا تمثل الأرقام 226 و 88 بالنسبة للنواة السابقة؟

2\*أكتب معادلة التفاعل لتفكك النواة السابقة، مستنتجا النواة البنت الناتجة من بين الأنوية التالية:

 ، ، ،

3\*علما أن ثابت تفكك الراديوم المشع λ=1,36×10-11s-1 ، استنتج زمن نصف حياة الراديوم .نعتبر عينّة كتلتها m0=1mg من أنوية الراديوم عند اللحظة t0=0 ولتكن m كتلة العيّنة عند اللحظة t:

أ/ عرف زمن نصف الحياة t1/2 . أوجد العلاقة بين عدد الأنوية N وكتلة العينة في اللحظة t ثم أكمل الجدوّل التالي:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 5t1/2 | 4t1/2 | 3t1/2 | 2t1/2 | t1/2 | t0=0 | t |
|  |  |  |  |  |  | m(mg) |

ب/ ما هي كتلة العيّنة المتفككة عند اللحظة t=5τ (حيث τ ثابت الزمن)؟ ماذا تستنتج؟

جـ/ أرسم البيان m=f(t).

**التمرين الثامن : باك 2009 ( ر ض الموضوع الثاني ):**

إن نواة البولونيوم مشعّة فتتحوّل إلى نواة الرصاص  *وتصدر جسيما.*

*1\*اكتب معادلة التفاعل لتفكك نواة البولونيوم*  ، حدد طبيعة الجسيم الصادر.

2\*عيّن عدد الأنوية N0 المحتواة في عيّنة من البولونيوم *كتلتها m0=10-5g .*

*3\*سمح قياس النشاط الإشعاعي في لحظات مختلفة t بمعرفة عدد الأنوية المتبقية N في العيّنة السابقة والمدونة في الجدوّل:*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *240* | *200* | *160* | *120* | *80* | *40* | *0* | *t(jours)* |
| *0,30* | *0,37* | *0,45* | *0,55* | *0,67* | *0,82* | *1,00* |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

*أ/ أكمل الجدوّل وأرسم البيان السلم : (1cm → 40jours) ، (1cm → 0,2)*

*ب/ استنتج من البيان ثابت التفكك λ ، وزمن نصف حياة البولونيوم .*

جـ/ ما هو الزمن اللازم لكي تصبح كتلة العيّنة تساوي من قيمتها الابتدائية *(m0) ؟*

المعطيات: NA=6,023×1023 mol-1 ، M(Po)=210 g/mol.

**التمرين التاسع : باك 2010 ( ع ت الموضوع الأول ):**

يوجد عنصر الكربون في دورته الطبيعية على شكل نظيرين مستقرين هما الكربون12 والكربون13 ونظير مشع (غير مستقر) هو الكربون 14، والذي يبلغ زمن نصف عمره t1/2=5570 ans .

تعطي الرموز : الفحم ، و الأزوت . 1\*أعط تركيب نواة الكربون 14.

2\*أ/ إن قذف نواة الأزوت بنيترون هو تحوّل نووي يعبر عنه بالمعادلة :

بتطبيق قانوني الإنحفاظ حدد النواة

ب/ إن تفكك نواة الكربون 14 يعطي نواة بنت وجسيم β-. اكتب معادلة التفكك واذكر اسم العنصر الناتج.

3\*يعطى قانون التناقص الإشعاعي بالعلاقة: .

أ/ ماذا تمثل المقادير التالية: ، ، λ ؟ ب/ بيّن أن: .

جـ/ أوجد وحدة λ بالتحليل البعدي. د/ احسب القيمة العددية للمقدار λ المميز للكربون 14.

4\*سمح تأريخ قطعة من الخشب القديم كتلتها m(g) اكتشفت عام 2000، بمعرفة النشاط A لهذه العيّنة والذي قدر بـ 11,3 تفككا في الدقيقة، في حين قدر النشاط A0 لعيّنة حية مماثلة بـ 13,6 تفككا في الدقيقة.

اكتب عبارة A(t) بدلالة: A0 و λ و t ثم احسب عمر قطعة الخشب القديم، وما هي سنة قطع الشجرة التي انحدرت منها؟

**التمرين العاشر : باك 2010 ( ع ت الموضوع الثاني ):**

عثر العمال أثناء الحفريات الجارية في بناء مجمعات سكنية على جمجمتين بشريتين إحداهما (a) سليمة والثانية (b) مهشمة جزئيا. اقترح العمال فرضيتان:

يرى الفريق الأوّل أن الجمجمتين لشخصين عاشا في نفس الحقبة الزمنية.

يرى الفريق الثاني أن العوامل الطبيعية كانجراف التربة والانكسارات الصخرية جمعت الجمجمتين، رغم أنهما لشخصين عاشا في حقبتين مختلفتين ( تقدر الحقبة بـ 70 سنة).

تدخل فريق ثالث ( خبراء علم الآثار) للفصل في القضية معتمدا النشاط الإشعاعي للكربون .

علما بأن المادة الحية يتجدد فيها الكربون المشع لجسيمات (β-) باستمرار، وبعد الوفاة تتوقف هذه العملية. أخذ الفريق الثالث عينة من كل جمجمة ( العينتان متساويتان في الكتلة) وقاس نشاطهما الإشعاعي حيث كانت النتيجتين على الترتيب:

A(a)=5000Bq و A(b)=4500Bq. علما أن نشاط عينة حديثة مماثلة لهما هو A0=6000Bq، ونصف عمر هو t1/2=5570ans.

1\*اكتب معادلة تفكك الكربون ، وتعرف على النواة الناتجة ( غير مثارة ) من بين الأنوية التالية:

 أو أو .

2\*اكتب علاقة النشاط A(t) للعينة بدلالة: A0 ، t ، t1/2.

3\*كيف حسم الفريق الثالث في القضية؟

4\*احسب بالإلكترون فولط وبالجول طاقة ربط نواة الكربون 14.

يعطى: 1u=931,5 MeV/c2 ، 1MeV=1,6×10-13joule ، mp=1,00728u

 m()=14,00324u ، 1eV=1,6×10-19joule ، mn=1,00866u.

**التمرين 11 : باك 2010 ( ر ض الموضوع الأول ):**

جُهز مخبر بمنبع إشعاعي يحتوي على السيزيوم 137 المشع الذي يتميز بزمن نصف العمر t1/2=30,2 ans . يبلغ النشاط الإشعاعي الابتدائي لهذا المنبع A0=3,0×105Bq .

تتفكك أنوية السيزيوم مُصدرا جسيمات β-.

1\*اكتب معادلة التفاعل النووي المنمذج لتفكك السيزيوم 137.

2\*احسب قيمة λ ثابت التفكك لنواة السيزيوم.

3\*احسب m0 كتلة السيزيوم 137 الموجودة في المنبع لحظة استلامه.

أ- اكتب عبارة قانون النشاط الإشعاعي A(t) للمنبع.

ب\*كم تصبح قيمة نشاط المنبع بعد سنة؟

ما قيمة التغير النسبي للنشاط الإشعاعي خلال سنة واحدة؟

ج\*يصبح المنبع غير صالح للاستعمال عندما يصبح لنشاطه الإشعاعي قيمة حدية ، كم يدوم استغلال المنبع .

 **المعطيات**: ، ، ، ،

 ثابت أفوقادرو NA=6,02×1023 mol-1 ، M(Cs)=136,9 g/mol.

**التمرين 12 : باك 2010 ( ر ض الموضوع الثاني ):**

لا يوجد البلوتونيوم في الطبيعة، وللحصول على عيّنة من أنويته يتم قذف نواة اليورانيوم في مفاعل نووي بعدد x من النيترونات. حيث يمكن نمذجة هذا التحوّل النووي بتفاعل معادلته: .

1\*أ- بتطبيق قانوني الإنحفاظ عين قيمتي x و y .

ب\*تصدر نواة البلوتونيوم أثناء تفككها جسيمات β- ونواة الأمريكيوم .

اكتب معادلة التفكك النووي للبلوتونيوم وحدد قيمتي العددين A و Z.

ج\*احسب قيمة طاقة الربط لكل نيوكليون (نوية) مقدرة بـ MeV لنواتي و ثم استنتج أيهما أكثر استقرارا.

2\*تحتوي عينة من البلوتونيوم 241 المشع في اللحظة t=0 على N0 .

بدراسة نشاط هذه العيّنة في أزمنة مختلفة تم الحصول على النسبة حيث A(t) نشاط العيّنة في اللحظة t و A0 نشاطها . في اللحظة t=0 فحصلنا على النتائج التالية:

ارسم على ورقة ميليمترية، البيان: .

اكتب عبارة المقدار بدلالة λ و t.

عين بيانيا قيمة ثابت التفكك **λ** واستنتج ***t1/2*** قيمة زمن نصف عمر البلوتونيوم 241.

المعطيات:

 M(Am)=241,00457u  ; m(p)=1,00728u  ; m(n)=1,00866u  ; m(Pu)=241,0051u

1u = 931,5 MeV/C2

** التمرين 13 باك 2011 (ع ت ) – التمرين الأوّل ( الموضوع الأوّل ) –**

يمثل الشكل مخطط الحصيلة الطاقوية لتفاعل انشطار نواة اليورانيوم

 الى و إثر قذفها بنيترون . الطاقة

1\*أ/ عرّف طاقة الربط للنواة واكتب عبارتها الحرفية.

ب/ أعط عبارة طاقة الربط لكل نوية.

2\*أ/ اكتب معادلة انشطار اليورانيوم .

ب/ يعرف التفاعل السابق على أنه تفاعل

تسلسلي مغذى ذاتيا. لماذا؟

احسب بـ MeV كلا من و و .

3\*أ/ احسب بالجول مقدار الطاقة المحررة

من انشطار من .

ب/ على أي شكل تظهر الطاقة المحررة؟

 ، ، ،

 **التمرين 14 باك 2011 (ع ت ) – ( الموضوع الثاني ) –**

يعتبر الرادون غاز مشع. ينتج بتفكك الراديوم وفق المعادلة التالية:

1\*أ- ما هو نمط الإشعاع الموافق لهذا التحوّل؟ ب- أوجد كل من A و Z

2\*أ- احسب النقص الكتلي Δm لنواة معبرا عنها بوحدة الكتل الذرية u .

ب- أعط الصيغة الشهيرة لأنشتاين التي تعبر عن علاقة التكافؤ كتلة-طاقة.

3\*باعتبار أن قيمة طاقة الربط لنواة الرادون تساوي القيمة 27,36×10-11joule.

ا\*عرّف طاقة الربط للنواة. ب- احسب النقص الكتلي Δm لنواة الرادون .

جـ- عرّف طاقة الربط لكل نوية، ثم استنتج قيمتها بالنسبة لنواة الرادون .

4\*في المفاعلات النووية يستعمل اليورانيوم المخصب كوقود، حيث تحدث له عدة تفاعلات انشطار من بينها التحول التالي:

 .

ا\*عرّف تفاعل الإنشطار. ب- احسب الطاقة المحررة من جراء هذا التحوّل بالجول (joule) و الـ MeV.

المعطيات: ، c=3×108m/s ، 1u=1,66×10-27kg.

 ، ، *m(Ra)=225,977u ، m(U)=234,994u ، m(Sr)=93,894u*

 *m(Xe)=138,889u ، m(Rn)=221,970u.*

** التمرين 15 باك 2011 (ر ض ) – ( الموضوع الأوّل ) –**

**1**\*من بين الأسباب المحتملة لعدم استقرار النواة ما يلي:

\*عدد كبير من النيوكليونات.

\*عدد كبير من الإلكترونات بالنسبة للبروتونات.

\*عدد كبير من البروتونات بالنسبة للنيترونات.

\*عدد ضئيل من النيوكليونات.

اختر العبارات المناسبة.

2\*المخطط المرفق يضم الأنوية المستقرة للعناصر التي رقمها

الذري محصور في المجال : 1≤Z≤7. كيف تتموضع هذه

الأنوية في المخطط (N,Z) ( الشكل -3)؟

3\*بالنسبة للأنوية التالية:  ;  ;  ;

 ,  ;  ; وباستخدام المخطط بيّن:

أ\*مجموعة الأنوية المشعة ذات نمط التفكك β-.

ب\*مجموعة الأنوية المشعة ذات نمط التفكك β+.

ج\*ما الذي يميز كل مجموعة؟

د\*اكتب معادلة تفكك الكربون 14.

**التمرين 16 ( ر ض ) الموضوع الثاني :**

تنشطر نواة اليورانيوم 235، عند قذفها بنيترون بطيء، وفق المعادلة:

 .

1\*تستخدم النيترونات عادة في قذف أنوية اليورانيوم. لماذا؟

2\*أكمل معادلة التفاعل النووي المبينة أعلاه.

3\*فسّر الطابع التسلسلي لهذا التفاعل، مستعينا بمخطط توضيحي.

4\*أ- احسب النقص في الكتلة Δm خلال هذا التحوّل.

ب\*احسب بالجول ( joule ) الطاقة المحررة Eℓib من انشطار نواة واحدة من اليورانيوم 235.

ج\*استنتج الطاقة المحررة من انشطار m=2,5g من اليورانيوم 235. على أي شكل تظهر هذه الطاقة؟

5\*ما هي كتلة غاز المدينة ( غاز الميثان CH4 ) اللازمة للحصول على طاقة تعادل الطاقة المحررة من انشطار 2,5g من اليورانيوم 235؟ علما أن احتراق 1mol من غاز الميثان يحرر طاقة مقدارها 8×105joule.

**المعطيات:**

 **m(235U)=234,99332u ، m(94Sr)=93,89446u ، m(140Xe)=139,89194u ، c=3×108m.s-1**

 **m(1n)=1,00866u ، 1u=1,66×10-27kg ، NA=6,02×1023mol-1 ، M(CH4)=16g.mol-1.**

 **التمرين 17: BAC 2012 (ر+ ت ر ) – ( الموضوع الأوّل ) :**

1. التفاعل بين الدوتريوم والتريتيوم ينتج نواة ونيترون وتحرير

 250 200 150 100 50

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  | -1 |
|  |  |  |  |  | -2 |
|  |  |  |  |  | -3 |
|  |  |  |  |  | -4 |
|  |  |  |  |  | -5 |
|  |  |  |  |  | -6 |
|  |  |  |  |  | -7 |
|  |  |  |  |  | -8 |
|  |  |  |  |  | -9 |

1. ما نوع التفاعل الحادث؟ عرفه. A
2. اكتب معادلة التفاعل الحادث.
3. أ/ منحنى أستون المقابل ماذا يمثّل؟

ب/ حدد من المنحنى السابق مجالات

الأنوية القابلة للإندماج والأنوية المستقرة.

1. أ/ اكتب عبارة طاقة الربط Eℓ لنواة .

ب/ الطاقة المحررة بدلالة طاقات

الربط تعطى بالعبارة التالية:

احسب قيمة هذه الطاقة المحررة مقدرة بـ *MeV*.

المعطيات:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *4He* | *3H* | *2H* | النواة |
| 28,29 | 8,48 | 2,22 | طاقة الربط *(MeV)* |

 **التمرين18: BAC 2012 (ر+ ت ر ) – ( الموضوع الثاني ) –**

1\*النشاط الإشعاعي ظاهرة عفوية لتفاعل نووي.

أ/ البيكرال هي وحدة القياس المستعملة في النشاط الإشعاعي، عرف البيكرال.

ب/ تفكك نواة الإيريديوم يعطي نواة البلاتين المشعة أيضا. يصاحب هذا التفكك إصدار للإشعاع γ.

\*\*اكتب معادلة تفكك نواة الإيريديوم، موضحا النمط الإشعاعي الموافق لهذا التحوّل.

\*\*فسّر إصدار الإشعاع γ خلال هذا التحوّل.

جـ/النشاط الإشعاعي لـ 1g من الإيريديوم هو A=3,4×1014Bq.

\*\*جد عدد أنوية الإيريديوم N الموجودة في 1g من العينة.

\*\*احسب t1/2 نصف العمر للإيريديوم.

2\*إن الاندماج النووي هو مصدر الطاقة كما في الشمس والنجوم. تحدث تفاعلات متسلسلة في الشمس والتي يمكن نمذجتها بالمعادلة التالية:

\*احسب النقص الكتلي Δm لهذا التفاعل بوحدة الكتل الذرية u وكذا الطاقة المحررة لتشكل نواة الهليوم بـ MeV.

**المعطيات:** 1u=1,66×10-27kg ، c=3×108m.s-1 ، NA=6,02×1023mol-1 ، 1eV=1,6×10-19joule

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|   |   |   |   | النواة |
| 0,0005 | 1,0087 | 1,0073 | 4,0015 | الكتلة بـ ( u ) |

 **التمرين 19: BAC 2012 (ع ت ) – ( الموضوع الأوّل ) –**

في يوم 10/04/2012 بمخبر الفيزياء، قرأنا من البطاقة التقنية المرفقة لمنبع مشع المعلومات الآتية:

السيزيوم 137 : - الإشعاعات β- و γ

نصف العمر t1/2=30,15 ans - الكتلة الابتدائية : m0=5,02×10-2g

بينما لاحظنا تاريخ صنع المنبع غائبا عن هذه البطاقة.

لإيجاد عمر هذا المنبع نقيس باستعمال عداد Geiger النشاط A للمنبع فنجد A=14,97×1010 Bq.

1\*اكتب معادلة تفكك نواة السيزيوم، ثم عرّف الإشعاعين β- و γ.

2\*احسب العدد الابتدائي N0 لأنوية السيزيوم التي كانت موجودة بالمنبع لحظة صنعه.

3\*احسب ثابت النشاط الإشعاعي λ بـ S-1.

4\*اكتب العبارة الحرفية التي تربط النشاط A بعدد الأنوية المتبقية في المنبع، ثم احسب النشاط A0 للعينة (لحظة الصنع).

5\*استنتج بالحساب تاريغ صنع العيّنة.

المعطيات: ثابت أفوقادرو *NA=6,02×1023 mol-1* ، عدد أيام السنة *365,5 jours*

من الجدول الدوري : ، ، ،

 **التمرين 20: BAC 2012 (ع ت ) – الموضوع الثاني ) –**

يستخدم اليود أساسا في معالجة سرطان الغدة الدرقية.

1\* أعط تركيب نواة اليود 2\* احسب E𝓁 طاقة الربط لنواة اليود .

3\*إن اليود 131 يصدر β-. اكتب معادلة التفكك الحاصلة لنواة اليود 131، علما أن النواة البنت الناتجة تكو ن واحدة

من الأنوية التالية : ، ، ، .



4\*عينة من اليود 131 كتلتها m0=0,696 g .

ا\*اكتب قانون التناقص الإشعاعي.

ب\*يمثل الشكل- 1 منحنى تطور ln N

بدلالة الزمن t. استنتج منه قيمة λ

ثابت التفكك و t1/2 نصف عمر اليود 131.

ج\*ما كتلة اليود 131 المتفككة بعد 16 jours؟

المعطيات: 1u=131,5MeV/C2 ، m(n)=1,00866u ،

 ، .

**التمرين 21 : ر 2012**

1\*النشاط الاشعاعي ظاهرة عفوية لتفاعل نووي .

أ\*البيكرال هي وحدة القياس المستعملة في النشاط الإشعاعي ، عرف البيكرال .

ب\*تفكك نواة الإيريديوم  يعطي نواة البلاتين  المشعة أيضا. يصاحب هذا التفكك إصدار للإشعاع  .

* اكتب معادلة تفكك نواة الإيريديوم، موضحا النمط الإشعاعي الموافق لهذا التحول النووي.
* فسر إصدار الإشعاع  خلال هذا التحول.

ج\* النشاط الإشعاعي لـ  من الإيريديوم هو 

\*\*جد عدد أنوية الإيريديوم  الموجودة في من العينة .\*\*\*أحسب t1/2 نصف العمر للإيريديوم.

1. إن الاندماج النووي هو مصدر الطاقة كما في الشمس و النجوم تحدث تفاعلات متسلسلة في الشمس و التي يمكن نمذجتها بالمعادلة التالية: 

احسب النقص الكتلي  لهذا التفاعل بوحدة الكتل الذرية  و كذا الطاقة المحررة لتشكل نواة الهيليوم ب 

المعطيات: وحدة الكتل الذرية : 1=1.66x10-27kg ، سرعة الضوء في الفراغ : c=3x108m/s

ثابت أفوغادرو: 



**التمرين 22 : ع ت 2013**

الوقود المستقبلي سيعتمد على تفاعلات الاندماج النووي وفق المعادلة: 

1\*جد قيمتي العددين A و Z باستعمال قانوني الانحفاظ .2\*عرّف تفاعل الاندماج النووي.

3\*رتب الأنوية :  ،  ،  من الأقل إلى الأكثر استقرارا مع التعليل.

4\*احسب ب  الطاقة المحررة من اندماج نواتي و  .5\*مثل مخطط الحصيلة الطاقوية لهذا التفاعل .

المعطيات: ،  ، 

**التمرين 23 : ع ت 2013**

من بين نظائر عنصر الكلور الطبيعية نظيران مستقران هما :  و  ونظير آخر مشع هو  .

يتفكك الكلور 36 إلى الأرغون 36 . نصف عمر تقدربـ  .

1\*ماذا تمثل القيمتان 35 و 37 لنظيري الكلور المستقرين ؟ أكتب رمز نواة الكلور 36 .

2\*احسب طاقة الربط لنواة الكلور 36 بـ  .

3\*اكتب معادلة التفكك النووي للكلور 36 ، مع ذكر القوانين المستعملة ونمط التفكك .

4\*في المياه السطحية يتجدد الكلور 36 باستمرار مما يحعل نسبته ثابتة ، والعكس بالنسبة للمياه الجوفية ، حيث أن الذي يتفكك لا يتجدد . مما يجعله مناسبا لتأريخ المياه الجوفية القديمة .

وُجِد في عينة من مياه جوفية أن عدد أنوية الكلور 36 تساوي  من عددها الموجودة في الماء السطحي . احسب عمر الماء الجوفي .

المعطيات : سرعة الضوء في الفراغ : ، 

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | النيترون | البروتون |
|  | **59,71128** | **1,67492** | **1,67262** | الكتلة  |
| **18** | **17** | **0** | **1** | العدد الشحني  |

**التمرين24 : ر 2013**

انطلق برنامج البحث  بفرنسا لدراسة الاندماج النووي لنظيري الهيدروجين و وذلك من أجل التأكد من الامكانية العلمية لانتاج الطاقة عبر الاندماج النووي .

1\*أ\*اكتب معادلة الاندماج النووي بين الديوتريوم و التريتيوم علما أن التفاعل ينتج نواة ونيترونا .

ب\*\*يتعلق زمن نصف العمر بـ :

* عدد الأنوية الابتدائية للنظير المشع .
* درجة حرارة العينة المشعة .
* نوع النظير المشع .

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات السابقة .

2\*أ\*عرف طاقة الربط للنواة  ، ثم اكتب عبارتها .

ب\*احسب طاقة الربط للنواة وطاقة الربط لكل نوية : ، ، بـ ،

ثم استنتج النواة الأكثر استقرارا .

3\*المخطط الطاقوي يمثل الحصيلة الطاقوية لتفاعل اندماج نظيري الهيدروجين ، .

أ\*\*أحسب مقدار الطاقة المحررة عن تفاعل الاندماج الحادث .

ب\*احسب مقدار الطاقة المحررة عن اندماج  من و  من.

**المعطيات :**



**التمرين25 ر 2013**

 مع اكتشاف النشاط الاشعاعي الاصطناعي ، أصبح من الممكن

الحصول على أنوية مشعة اصطناعيا ، ومن بينها نواة الصوديوم

**الشكل -7**

 .نحصل على الصوديوم 24 بقذف النظير 

الطبيعي بنيترون .

1\*أ\*ما المقصود بما يلي :\*نواة مشعة . \*النظائر .

ب\*أكتب المعادلة النووية للحصول على النواة .

2\*إنَّ نواة الصوديوم  المشعة تصدر جسيمات .

\*اكتب معادلة تفكك نواة الصوديوم ، محددا النواة البنت من بين

 الأنوية التالية : 

3\*يحقن مريض حجما :  من محلول يحتوي على الصوديوم 24 في اللحظة :  .

( الشكل – 7 ) يمثل تغيرات كمية مادة الصوديوم 24 بدلالة الزمن . اعتمادا على البيان حدِّد :

أ\* كمية مادة الصوديوم 24 التي تم حقنها للمريض .ب\*عرِّف زمن نصف العمر  ، ثم حدد قيمته .

4\*إن دم المريض لا يحتوي على الصوديوم قبل اللحظة .

أ\*أثبت أن كمية مادة الصوديوم 24 في لحظة زمنية  ، تكتب بالعلاقة :  .

ب\*بين أن كمية مادة الصوديوم 24 المتبقية في دم المريض في اللحظة :  هي : 

5\*في اللحظة نأخذ عينة من دم المريض حجمها :  فنجد أنها تحتوي على كمية مادة الصوديوم 24 :  .\*جد  حجم دم المريض ، علما أن الصوديوم 24 موزع فيه بانتظام .

**التمرين26 ع ت 2014 :**

يستعمل البلوتونيوم 239 كوقود في المحطات النووية، عندما ُتقذف نواته بنيترونات تنشطر إلى نواتين ونيترونات. ينمذج أحد التفاعلات الممكنة لانشطاربالمعادلة : 1\*اكتب قانوني الانحفاظ في التفاعلات النووية ثم عين قيمة **Z** و **x** .

2\*أ\*احسب الطاقة المحررة عن انشطار نواة واحدة من البلوتونيوم 239 واستنتج النقص في الكتلة المكافئ .

ب\*ضع مخططا طاقويا يمثل الحصيلة

الطاقوية لتفاعل انشطار نواة البلوتونيوم 239

3\* يستهلك مفاعل نووي كل يوم(*24h* ) كتلة

 من البلوتونيوم 239 قيمتها 35g .

احسب الاستطاعة المتوسطة للمفاعل.

4\*أ\* ماذا يمثل المنحنى المقابل؟

( الشكل -2) وما الفائدة منه ؟

ب\* أعد رسم المنحنى بشكل كيفي

وحد د عليه مواضع الأنوية التالية:



تعطى طاقة الربط لكل نكليون  للأنوية السابقة:



**التمرين27 ع ت 2014 :**

منبع مشع يحتوي على نظير السيزيوم  المشع لـ : 

1\* عرف ما يلي:

\* النظير المشع.

\*الإشعاع .

2\*اكتب معادلة النشاط الإشعاعي للسيزيوم .

3\*من إحدى الموسوعات العلمية الخاصة بالبحث العلمي

في الفيزياء النووية تم استخراج المنحنى ***A=f(t)*** ( الشكل-1)

والذي يعبر عن تطور النشاط الإشعاعي ***A*** لمنبع مشع من السيزيوم*134*

مماثل للمنبع السابق كتلته ***m0*** .

أ\*استنتج من المنحنى قيمة النشاط الإشعاعي ***A0*** في اللحظة ***t=0 .***

ب\*ما هي قيمة النشاط الإشعاعي في اللحظة  ؟ استنتج قيمة ثابت الزمن  .

ج\*بين أن  نصف العمر لنظير السيزيوم  يعطى بالعلاقة : .

د\*احسب كتلة العينة ***m0*** ثم بين أن الكتلة المتفككة  من السيزيوم*134* تعطى بالعلاقة: .

هـ\* مثِّل كيفيًا تطور الكتلة  بدلالة الزمن ***t*** .

يعطى الجدول المقابل والمستخرج من الجدول الدوري:



**التمرين28 ر ض 2014 :**

إليك مستخرج من الجدول الدوري للعناصر الكيميائية :

تتفكك نواة البزموث بنشاط اشعاعي  ويرافقه إشعاع  .

1\*أكتب المعادلة المعبرة عن التحول النووي الحادث و بين كيف نتج

الإلكترون المرافق للإشعاع .

2\*نعتبر عينة من البزموث 210 عدد أنويتها ***N(t)*** عند اللحظة ***t*** .

عبر عن عدد الأنوية المتفككة ***Nd(t)*** بدلالة كل من :

الزمن t ، N0 ( عدد الأنوية الإبتدائية ،  ثابت النشاط الإشعاعي .

3\*بواسطة برنامج خاص تم رسم البيان  حيث

A مقدار النشاط الإشعاعي للعينة في اللحظة t.

أ\*عرف النشاط الإشعاعي وحدد وحدته .

ب\*عبر عن  بدلالة  .

ج\*استنتج من البيان الشكل 3 :\*\*قيمة  للبزموث 210 . \*\*قيمة  .

**التمرين29 ر ض 2014 :**

في المفاعلات النووية ينتج عادة أحد نظائر البلوتونيوم القابل للانشطار .

1\*أحد تفاعلات هذا الانشطار النووي ينمذج بالمعادلة التالية :



أ\* عرف الانشطار النووي .

ب\*باستخدام قانوني الإنحفاظ ، جد قيمة كل من العددين ***Z*** و ***y*** .

ج\*أكتب عبارة الطاقة المحررة من انشطار نواة بلوتونيوم 239 بدلالة : ***c*** سرعة الضوء ، والكتل



2\*يعطى المخطط الطاقوي لانشطار نواة بلوتونيوم 239 كما في الشكل -2

أ\*استنتج من المخطط الطاقوي قيمة طاقة الربط 

لنواة البلوتونيوم 239 .

ب\*إن طاقة الربط لكل نوية لنواة المولبيدان 102 هي :



\*قارن استقرار النواتين  و  .

\*هل هذه النتيجة تتوافق مع تعريف الانشطار النووي .

ج\*ما هي الطاقة المحررة بوحدة الجول *(J)* عن انشطار ***1g***

من البلوتونيوم 239؟

يعطـــى :



وإلى اللقاء مع بكالوريا 2015

الأستاذ : العربي احميدة