

بسم الله الرحمن الرحيم
الفصل الرابع عشر
الفيزياء النووية

14- 2 بعض خصائص النواة:

A_ZX

$$A = N + Z$$

$$r = r_o A^{1/3}$$

$$V = \left(\frac{4}{3} \pi r_o^3\right) A$$

$$\rho = \frac{M}{V} = \frac{(1 u) \times A}{\left(\frac{4}{3} \pi r_o^3\right) \times A} = \frac{(1 u)}{\left(\frac{4}{3} \pi r_o^3\right)} = \text{const.}$$

$$= \frac{1.660566 \times 10^{-27} \text{ kg}}{\frac{4}{3} \pi (1.2 \times 10^{-15})^3 \text{ m}^3} = 2.3 \times 10^{17} \text{ kg/m}^3$$

$$E = m c^2$$

$$1 u = 1.660566 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

$$1 u \equiv 0.149 \times 10^{-9} \text{ J} \equiv 931.5 \text{ MeV}$$

-1	عدد النيوكليونات في نواة ذرة اليورانيوم ${}^{236}_{92}\text{U}$ هو:			
	(أ) 92	(ب) 144	(ج) 236	(د) 328
-2	عدد الكتلة لعنصر اليورانيوم ${}^{236}_{92}\text{U}$ هو:			
	(أ) 92	(ب) 144	(ج) 236	(د) 328
-3	عدد النيوترونات في نواة ذرة اليورانيوم ${}^{236}_{92}\text{U}$ هو:			
	(أ) 92	(ب) 144	(ج) 236	(د) 328
-4	عدد البروتونات في نواة ذرة اليورانيوم ${}^{236}_{92}\text{U}$ هو:			
	(أ) 92	(ب) 144	(ج) 236	(د) 328
-5	عدد الإلكترونات في ذرة اليورانيوم ${}^{236}_{92}\text{U}$ هو:			
	(أ) 92	(ب) 144	(ج) 236	(د) 328
-6	العدد الذري لعنصر اليورانيوم ${}^{236}_{92}\text{U}$ هو:			
	(أ) 92	(ب) 144	(ج) 236	(د) 328

عدد النيوترونات في نواة نظير اليورانيوم 238 ($^{238}_{92}U$) هي:				-7
238 (أ)	92 (ب)	146 (ج)	330 (د)	
عدد النيوترونات في نواة نظير الحديد ($^{56}_{26}Fe$) يتساوي:				-8
56 (أ)	26 (ب)	30 (ج)	56 (د)	
العدد الكتلي في نواة النظير $^{200}_{80}Hg$ هو:				-9
80 (أ)	200 (ب)	120 (ج)	280 (د)	
العدد الذري في نواة النظير $^{200}_{80}Hg$ هو:				-10
80 (أ)	200 (ب)	120 (ج)	280 (د)	
عدد النيوترونات في نظير الثوريوم $^{230}_{90}Th$ هو:				-11
230 (أ)	90 (ب)	140 (ج)	320 (د)	
نصف قطر نواة ذرة البولونيوم $^{216}_{84}Po$ بوحدة المتر هو:				-12
10.3×10^{-15} (أ)	15.7×10^{-15} (ب)	31.3×10^{-15} (ج)	7.2×10^{-15} (د)	
نصف قطر نواة الألمنيوم $^{27}_{13}Al$ هو:				-13
$3.6 \times 10^{-15} \text{ m}$ (أ)	$7.8 \times 10^{-15} \text{ m}$ (ب)	$9.4 \times 10^{-15} \text{ m}$ (ج)	$2.1 \times 10^{-15} \text{ m}$ (د)	
نصف قطر نواة اليود $^{125}_{53}I$ يساوي (بوحدة m):				-14
8×10^{-15} (أ)	6×10^{-15} (ب)	7×10^{-15} (ج)	5×10^{-15} (د)	
قانون تحويل الكتلة m إلى طاقة E حسب معادلة أينشتاين النسبية هي:				-15
$E = mc$ (أ)	$E = \frac{m}{c}$ (ب)	$E = mc^2$ (ج)	$E = \frac{c}{m}$ (د)	
لتحويل الكتلة إلى طاقة تستخدم العلاقة:				-16
$E = mc^2$ (أ)	$E = m + c$ (ب)	$E = m - c$ (ج)	$E = m c$ (د)	
النظائر عبارة عن ذرات لنفس العنصر تختلف في:				-17
عدد البروتونات (أ)	عدد الإلكترونات (ب)	عدد النيوترونات (ج)	العدد الذري (د)	
تتساوى نظائر العنصر الواحد في:				-18
عدد النيوترونات (أ)	عدد البروتونات (ب)	عدد النيوكليونات (ج)	طاقة الربط لكل نيوكليون (د)	
النظائر تتساوى في :				-19

	(أ) عدد النيوترونات	(ب) عدد البروتونات	(ج) العدد الكتلي	(د) جميع ما ذكر
-20	كتلة النواة دائماً:			
	(أ) تساوي كتلة مكوناتها	(ب) أكبر من كتلة مكوناتها	(ج) أقل من كتلة مكوناتها	(د) لا علاقة لها بالمكونات
-21	إذا زاد العدد الكتلي للنواة فإنه:			
	(أ) تزداد كثافتها	(ب) يزداد حجمها	(ج) يزداد استقرارها	(د) يسهل تحليلها
-22	إذا زاد العدد الكتلي للنواة فإنه:			
	(أ) تزداد كثافتها	(ب) يزداد نصف قطرها	(ج) يزداد استقرارها	(د) يسهل تحليلها
-23	كثافة نوى العناصر تعتمد على:			
	(أ) عدد الكتلة A	(ب) العدد الذري Z	(ج) عدد النيوترونات N	(د) الكثافة ل نوى جميع العناصر مقدار ثابت لا تتوقف على أي من A أو Z أو N
-24	كثافة نوى العناصر تعتمد على:			
	(أ) كثرة النيوكلونات في النواة	(ب) قلة النيوكلونات في النواة	(ج) زيادة عدد البروتونات في النواة	(د) ليس مما سبق أي علاقة بالكثافة النووية
-25	وحدة الكتلة الذرية تعادل كتلة:			
	(أ) 12 ذرة C^{12}	(ب) ذرة C^{12}	(ج) 1/12 من ذرة C^{12}	(د) ذرة C^{14}

14- 4 الطاقة الرابطة النووية:

حيث الكتلة بوحدة الكتلة الذرية ; $B.E. = (Z m_p + Z m_e + N m_n - M(\frac{A}{Z}X)) \times 931.5 \text{ MeV}$

حيث الكتلة بوحدة الكتلة الذرية ; $B.E. = (Z m_H + N m_n - M(\frac{A}{Z}X)) \times 931.5 \text{ MeV}$

حيث الكتلة بوحدة اللكيلو جرام ; $B.E. = (Z m_p + Z m_e + N m_n - M(\frac{A}{Z}X)) \times c^2 \text{ Joul}$

حيث الكتلة بوحدة اللكيلو جرام ; $B.E. = (Z m_H + N m_n - M(\frac{A}{Z}X)) \times c^2 \text{ Joul}$

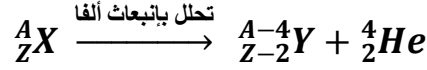
$$m_H = m_p + m_e$$

$$B.E. \text{ per nucleon} = \frac{B.E.}{A}$$

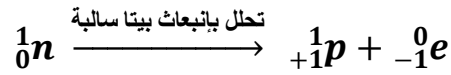
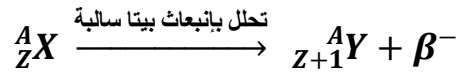
-26	الطاقة الرابطة لكل نيوكليون لنواة اليورانيوم $^{238}_{92}\text{U}$ بوحدة MeV تساوي:			
	(أ) 3.24	(ب) 7.57	(ج) 5.25	(د) 9.11
-27	الطاقة الرابطة لكل نيوكليون لنواة نظير البوتاسيوم 38 ($^{38}_{19}\text{K}$) هي:			

30.52 MeV (د)	15.34 MeV (ج)	7.75 MeV (ب)	8.43 MeV (أ)	
الطاقة الرابطة لكل نيوكليون لنواة نظير الأوكسجين $^{17}_8\text{O}$ تساوي :				-28
30.52 MeV (د)	15.34 MeV (ج)	7.75 MeV (ب)	9.32 MeV (أ)	

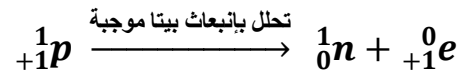
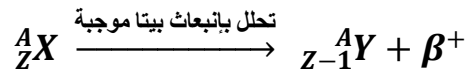
14-5 النشاط الإشعاعي الطبيعي:



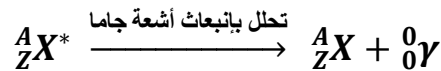
$$Q = \{M(X) - [M(Y) + M_\alpha]\} \times 931.5 \text{ MeV} ; \text{حيث الكتل بوحدة الكتل الذرية}$$



$$Q = [M(X) - M(Y)] \times 931.5 \text{ MeV} ; \text{حيث الكتل بوحدة الكتل الذرية}$$



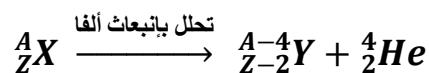
$$Q = [M(X) - M(Y)] \times 931.5 \text{ MeV} ; \text{حيث الكتل بوحدة الكتل الذرية}$$



جسيمات ألفا عبارة عن:				-29
(أ) نواة ذرة الهيدروجين	(ب) إشعاعات كهرومغناطيسية	(ج) نواة ذرة الهيليوم	(د) إلكترونات سالبة الشحنة	
جسيمات ألفا عبارة عن :				-30
(أ) نواة ذرة الهيليوم	(ب) بوزترونات	(ج) الكترونات	(د) نواة ذرة الهيدروجين	
إشعاعات بيتا الموجبة عبارة عن :				-31
(أ) نواة ذرة الهيليوم	(ب) بوزترونات	(ج) الكترونات	(د) إشعاعات كهرومغناطيسية	
إشعاعات بيتا الموجبة β^+ عبارة عن:				-32
(أ) إلكترونات	(ب) بوزيترونات	(ج) نواة ذرة الهيليوم	(د) إشعاعات كهرومغناطيسية	

33-	إشعاعات بيتا السالبة β^- عبارة عن:			
	(أ) إلكترونات	(ب) بوزيترونات	(ج) نواة ذرة الهيليوم	(د) إشعاعات كهرومغناطيسية
34-	إشعاعات جاما عبارة عن :			
	(أ) إشعاعات سالبة الشحنة	(ب) إشعاعات متعادلة الشحنة	(ج) إشعاعات موجبة الشحنة	(د) إشعاعات كهرومغناطيسية
35-	إشعاعات جاما عبارة عن :			
	(أ) جسيمات الفا	(ب) إشعاعات كهرومغناطيسية	(ج) جسيمات بيتا السالبة	(د) جسيمات بيتا الموجبة
36-	أشعة جاما عبارة عن :			
	(أ) إشعاعات كهرومغناطيسية	(ب) جسيمات ألفا	(ج) شحنات ثقيلة	(د) شحنات خفيفة
37-	أشعة جاما عبارة عن :			
	(أ) موجات طويلة	(ب) شحنات خفيفة	(ج) شحنات ثقيلة	(د) إشعاعات كهرومغناطيسية

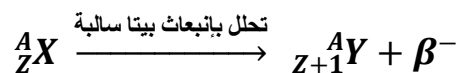
14-6 التحلل بإنبعاث ألفا α :

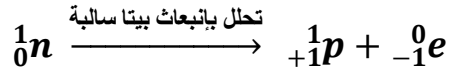


$$Q = \{M(X) - [M(Y) + M_\alpha]\} \times 931.5 \text{ MeV} ; \text{ حيث الكتل بوحدة الكتل الذرية} ;$$

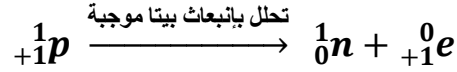
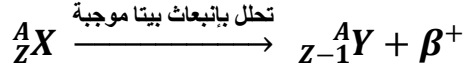
38-	الجسيم المجهول x في التحلل الإشعاعي التالي: ${}_{94}^{240}Pu \rightarrow {}_{92}^{236}U + x$ هو:			
	(أ) جسيم β^+	(ب) جسيم α	(ج) أشعة γ	(د) جسيم β^-
39-	الجسيم المجهول X في معادلة التحلل التالية: ${}_{92}^{238}U \rightarrow {}_{90}^{234}Th + X$			
	(أ) جاما	(ب) بيتا	(ج) الفا	(د) نيوترون
40-	النظير المجهول X في معادلة التحلل: ${}_{84}^{210}Po \rightarrow X + {}_2^4He$			
	(أ) ${}_{86}^{214}Rn$	(ب) ${}_{82}^{206}Pb$	(ج) ${}_{80}^{196}Hg$	(د) ${}_{75}^{185}Re$
41-	في السؤال السابق، ما نوع هذا التحلل؟:			
	(أ) γ	(ب) α	(ج) β^+	(د) β^-

14-7 التحلل بإنبعاث بيتا β :





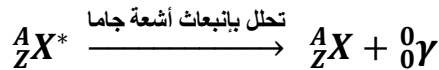
$$Q = [M(X) - M(Y)] \times 931.5 \text{ MeV} ; \text{ حيث الكتلة بوحدة الكتلة الذرية} ;$$



$$Q = [M(X) - M(Y)] \times 931.5 \text{ MeV} ; \text{ حيث الكتلة بوحدة الكتلة الذرية} ;$$

-42	الجسيم المجهول x في التحلل الإشعاعي التالي: ${}_{6}^{14}C \rightarrow {}_{7}^{14}N + x$ هو:			
	(أ) جسيم β^+	(ب) جسيم α	(ج) أشعة γ	(د) جسيم β^-
-43	في السؤال السابق، ما نوع هذا التحلل؟:			
	(أ) γ	(ب) α	(ج) β^+	(د) β^-
-44	الجسيم المجهول x في التحلل الإشعاعي التالي: ${}_{7}^{13}N \rightarrow {}_{6}^{13}C + x$ هو:			
	(أ) جسيم β^+	(ب) جسيم α	(ج) أشعة γ	(د) جسيم β^-
-45	في السؤال السابق، ما نوع هذا التحلل؟:			
	(أ) γ	(ب) α	(ج) β^+	(د) β^-

14- 8 التحلل بإنبعاث جاما γ :



-46	ما هي نواة النظير المجهول X في التفاعل النووي: $X \rightarrow {}_{28}^{65}\text{Ni} + \gamma$			
	(أ) ${}_{86}^{214}\text{Rn}$	(ب) ${}_{28}^{65}\text{Ni}$	(ج) ${}_{80}^{196}\text{Hg}$	(د) ${}_{75}^{185}\text{Re}$
-47	في السؤال السابق، ما نوع هذا التحلل؟:			
	(أ) γ	(ب) α	(ج) β^+	(د) β^-

14- 9 قانون التحلل الإشعاعي:

$$N = N_0 e^{-\lambda t}$$

-48	عينة من مادة مشعة بها 4×10^{16} نواة مشعة عند بداية الإشعاع، إذا كان ثابت التحلل لهذه المادة يساوي $4.395 \times 10^{-9} \text{ decay/sec}$ فليكن عدد النوى المشعة المتبقية بعد مرور 10 years هو :
-----	---

8x10 ¹⁶ (د)	2x10 ¹⁶ (ج)	10 ¹⁶ (ب)	1.5x10 ¹⁶ (أ)	
------------------------	------------------------	----------------------	--------------------------	--

14- 10 عمر النصف:

$$N = N_0 e^{-\lambda t}$$

$$T_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{0.693}{\lambda}$$

-49	عمر النصف لنظير مشع ساعة واحدة، إذا كانت هناك كمية نقية منه بدأت التحلل الآن فإنه بعد 3 ساعات سيتبقى جزء منه لم يتحلل مقداره:			
	(أ) ثمن الكمية	(ب) ربع الكمية	(ج) نصف الكمية	(د) لا يتبقى شيء
-50	إذا كان هناك كمية نقية من عنصر مشع عمر النصف له ساعة واحدة، وبدأنا حساب التحلل الآن، فإنه بعد 3 ساعات سيتبقى جزء منه لم يتحلل مقداره			
	(أ) ربع الكمية	(ب) نصف الكمية	(ج) ثمن الكمية	(د) لا يتبقى شيء
-51	علاقة عمر النصف $T_{1/2}$ لنظير مشع مع ثابت التحلل له λ هي علاقة :			
	(أ) طردية	(ب) عكسية	(ج) أسية	(د) لا علاقة بينهما
-52	عينة من مادة مشعة بها 4x10 ¹⁶ نواة مشعة عند بداية الإشعاع ، إذا كان عمر النصف لها 5 years فليكن عدد النوى المشعة المتبقية بعد مرور 10 years هو :			
	1.5x10 ¹⁶ (أ)	10 ¹⁶ (ب)	2x10 ¹⁶ (ج)	8x10 ¹⁶ (د)

14- 11 الشدة الإشعاعية (النشاط الإشعاعي):

$$\lambda = \frac{0.693}{T_{1/2}}$$

$$R = R_0 e^{-\lambda t}$$

$$R_0 = N_0 \lambda$$

$$R = N \lambda$$

$$1 \text{ Bq} = 1 \text{ decay/sec}$$

$$1 \text{ Ci} = 3.7 \times 10^{10} \text{ Bq}$$

-53	عينة من نظير مشع عمر النصف له 5 years بها 4x10 ²⁰ نواة مشعة فإن شدتها الإشعاعية الحالية بوحدة بيكريل Bq هي:			
	1.76 x 10 ¹² (أ)	2.37 x 10 ⁵ (ب)	7.3 x 10 ⁴ (ج)	33.2 x 10 ⁷ (د)
-54	عينة من نظير مشع ، عمر النصف له يساوي 693 ساعة بها 4 X 10 ¹⁶ نواة مشعة، تبلغ شدتها الإشعاعية في تلك اللحظة مقداراً يساوي :			
	30.1 Bq (أ)	1.1x10 ¹⁰ Bq (ب)	3.3 x 10 ⁹ Bq (ج)	5x10 ⁶ Bq (د)

-55	الشدة الإشعاعية لجرام واحد من نظير الصوديوم المشع $^{22}_{11}\text{Na}$ الذي عمر النصف له 2.6 y يساوي (بوحدة بكريل (Bq):			
	(أ) 2.3×10^{14}	(ب) 7.7×10^{15}	(ج) 1.1×10^{17}	(د) 3.3×10^{12}
-56	مادة مشعة شدتها الإشعاعية 1600 Bq الآن، عمر النصف لها 5 years تكون الشدة الإشعاعية لها بعد 20 years (بوحدة (Bq):			
	(أ) 100	(ب) 200	(ج) 300	(د) 400
-57	الشدة الإشعاعية لعينة جرام واحد من نظير مشع عدده الكتلي 226 تساوي 1 Ci فإن نصف عمر النصف لهذا النظير يساوي:			
	(أ) 1580 y	(ب) 2580 y	(ج) 3.1536×10^6 sec	(د) 3580 y

12-14 التفاعلات النووية:

$$x + X \rightarrow Y + y$$

$$Q = \{ m_x + M(X) - [M(Y) + m_y] \} \times c^2 \text{ Joule} \quad ; \quad \text{حيث الكتل بوحدة الثيلو جرام}$$

$$Q = \{ m_x + M(X) - [M(Y) + m_y] \} \times 931.5 \text{ MeV} \quad ; \quad \text{حيث الكتل بوحدة الكتل الذرية}$$

-58	الجسيم النووي المجهول x في التفاعل النووي التالي $^2_1\text{H} + ^2_1\text{H} \rightarrow ^3_2\text{He} + X$ هو:			
	(أ) n	(ب) p	(ج) α	(د) γ
-59	الجسيم النووي المجهول X في التفاعل النووي $^2_1\text{H} + ^2_1\text{H} \rightarrow ^3_2\text{He} + X$ هو:			
	(أ) α	(ب) n	(ج) γ	(د) β
-60	قيمة الطاقة المتحررة في التفاعل النووي التالي: $^2_1\text{H} + ^2_1\text{H} \rightarrow ^3_2\text{He} + n$			
	(أ) -3.27 MeV	(ب) 0.0035 MeV	(ج) 3.27 MeV	(د) -2.01 MeV
-61	الطاقة المتحررة الناتجة عن التحام 3 من نوى ذرات الديتيريوم لتكوين نواة الليثيوم حسب التفاعل التالي: $^2_1\text{H} + ^2_1\text{H} + ^2_1\text{H} \rightarrow ^6_3\text{Li}$ تساوي:			
	(أ) 27.4 MeV	(ب) 25.3 MeV	(ج) 20.8 MeV	(د) 15.3 MeV
-62	الجسيم النووي (x) المجهول في التفاعل النووي التالي هو: $\alpha + ^{14}_7\text{N} \rightarrow ^{17}_8\text{O} + X$			
	(أ) بيتا السالبة	(ب) بيتا الموجبة	(ج) نيوترون	(د) بروتون
-63	نواة النظير المجهول X في معادلة التفاعل النووي التالية $^4_2\text{He} + ^{14}_7\text{N} \rightarrow X + ^1_1\text{H}$			
	(أ) ^3_2He	(ب) $^{13}_7\text{N}$	(ج) $^{17}_8\text{O}$	(د) $^{12}_6\text{C}$
-64	الجسيم x في التفاعل النووي التالي هو: $X + ^{14}_7\text{N} \rightarrow ^{17}_8\text{O} + ^1_1\text{p}$			
	(أ) نيوترون	(ب) جسيم α	(ج) جسيم β^+	(د) جسيم β^-

-65				قيمة الطاقة المتحررة Q في معادلة التحلل : $^{143}_{62}\text{Sm} \rightarrow ^{143}_{61}\text{Pm} + ^0_{+1}\text{e}$ تساوي (بوحدة MeV):
				(أ) 5.76 (ب) 15.3 (ج) 2.89 (د) 1.2
-66				النظير المجهول X في معادلة التحلل : $^{210}_{84}\text{Po} \rightarrow X + ^4_2\text{He}$
				(أ) $^{214}_{86}\text{Rn}$ (ب) $^{206}_{82}\text{Pb}$ (ج) $^{196}_{80}\text{Hg}$ (د) $^{185}_{75}\text{Re}$

نموذج إجابة أسئلة
الفصل الرابع عشر

ج	-45	د	-23	ج	-1
ب	-46	د	-24	ج	-2
أ	-47	ج	-25	ب	-3
ب	-48	ب	-26	أ	-4
أ	-49	أ	-27	أ	-5
ج	-50	ب	-28	أ	-6
ب	-51	ج	-29	ج	-7
ب	-52	أ	-30	ج	-8
أ	-53	ب	-31	ب	-9
ب	-54	ب	-32	أ	-10
أ	-55	أ	-33	ج	-11
أ	-56	د	-34	د	-12
أ	-57	ب	-35	أ	-13
أ	-58	أ	-36	ب	-14
ب	-59	د	-37	ج	-15
ج	-60	ب	-38	أ	-16
ب	-61	ج	-39	ج	-17
د	-62	ب	-40	ب	-18
ج	-63	ب	-41	ب	-19
ب	-64	د	-42	ج	-20
ج	-65	د	-43	ب	-21
ب	-66	أ	-44	ب	-22

ثوابت قد تحتاج إليها:

$e=1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$	$\epsilon_0=8.854 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N.m}^2$	$k_e = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$
$\mu_0=4\pi \times 10^{-7} \text{ Wb/m.A}$	$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$	$R = 1.09737 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$
$1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$	$1 \text{ Joule} = 6.25 \times 10^{18} \text{ eV}$	$h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J.s}$
$r_o = 1.2 \times 10^{-15} \text{ m}$		$N_A=6.022 \times 10^{26} \text{ atoms/kg.mol}$
$1u = 1.660566 \times 10^{-27} \text{ kg}$	$1u = 931.5 \text{ MeV}$	
$m_e= M(^0e) = 0.000549 \text{ u}$	$m_p=1.007276 \text{ u}$	$M(^1_0n) = m_n=1.008665 \text{ u}$
$M(^1_1H) = m_H =1.007825 \text{ u}$	$M(^2_1H) = 2.014102 \text{ u}$	$M(^3_2He) = 3.016030 \text{ u}$
$M(^6_3Li)=6.015126u$	$M(^{143}\text{Sm}) = 142.914460 \text{ u}$	$M(^{143}\text{Pm}) = 142.910800 \text{ u}$
$M(^{238}_{92}\text{U}) = 238.050760 \text{ u}$	$M(^{38}\text{K}) = 37.969090 \text{ u}$	$M(^{17}_8O)=16.999134 u$