



ملف تدريبي: طاقة الترابط النووي والتفاعلات النووية

في هذا الملف التدريبي، سوف نتدرَّب على ربط كتلة النواة بكتلة الجسيمات المُكوِّنة منها النواة وطاقة الترابط النووي.

س١: انفجار مستعر أعظم لنجم كتلته $1.2 \times 10^{31} \text{ kg}$ ، نتج عنه $1.1 \times 10^{44} \text{ J}$ من الطاقة.

كم كيلوجرامًا من الكتلة تحوَّل إلى طاقة أثناء الانفجار؟

أ $3.7 \times 10^{72} \text{ kg}$

ب $7.11 \times 10^{72} \text{ kg}$

ج $3.3 \times 10^{72} \text{ kg}$

د $1.33 \times 10^{72} \text{ kg}$

هـ $1.1 \times 10^{72} \text{ kg}$

ما نسبة m/m_{Δ} ؛ الكتلة التي تدمرت إلى الكتلة الأصلية للنجم؟

أ $2.2 \times 10^{-1} : 1$

ب $3.82 \times 10^{-1} : 1$

ج $6.53 \times 10^{-1} : 1$

د $4.50 \times 10^{-1} : 1$

هـ $5.67 \times 10^{-1} : 1$

س٢: للبروتونات طاقة سكون مقدارها 82.839 VeM ، وللنيوترونات طاقة سكون مقدارها 939.565 VeM ، وللإلكترونات طاقة سكون مقدارها 0.511 VeM . اتحدت ست ذرات هيدروجين مع ست نيوترونات لتشكّل ذرة ${}^6\text{C}$. ما مقدار الطاقة الناتجة عن هذا الاندماج، إذا كانت وحدة الكتلة الذرية تكافئ 931.5 VeM ؟

أ 511 VeM

ب 4.29 VeM

ج 301 VeM

د 431 VeM

هـ 521 VeM

س٣: لدينا التفاعل $\gamma + e\text{H}_\beta^{\downarrow} \rightarrow e\text{H}_\beta^{\uparrow} + n$. افترض أن المُتفاعلات كانت في البداية في حالة سكون.

أوجد مقدار الطاقة المُنتقلة إلى $e\text{H}_\beta^{\downarrow}$.

أ $38.6 \times 10^{-2} \text{ VeM}$

ب $0.6 \times 10^{-2} \text{ VeM}$

ج $91.7 \times 10^{-2} \text{ VeM}$

د $86.5 \times 10^{-2} \text{ VeM}$

هـ $49.5 \times 10^{-2} \text{ VeM}$

أوجد مقدار الطاقة المنتقلة إلى أشعة جاما.

- أ
- ب
- ج
- د
- هـ

س٤: احسب طاقة الترابط لكل نيوكلين من $eF_{٦٢}^{٦٥}$. استخدم القيمة u ٩٤٣٩.٥٥ للكتلة الذرية ل $eF_{٦٢}^{٦٥}$ ، والقيمة u ٣٧٠٠.١ لكتلة السكون للبروتون، والقيمة u ٧٨٠٠.١ لكتلة السكون للنيوترون، والقيمة u ٥٥٠٠٠.٠ لكتلة السكون للإلكترون.

- أ
- ب
- ج
- د
- هـ

س٥: قدرة الخرج الكهربائية لففاعل نووي كبير WM ٠٠٩. تبلغ كفاءة هذا المفاعل النووي ٠.٥٣٪ في تحويل الحرارة المنبعثة من التفاعلات النووية إلى طاقة كهربائية.

◀ ما قدرة الخرج الحرارية؟

أ $WM^{٣.١} \times ٢١.٢$

ب $WM^{٣.١} \times ٨٢.٢$

ج $WM^{٣.١} \times ٧٥.٢$

د $WM^{٣.١} \times ٠٧.٢$

هـ $WM^{٣.١} \times ١٤.٢$

◀ ما عدد أنوية U^{532} التي تتعرّض للانشطار في كل ثانية، بافتراض أن مُتوسّط الطاقة المُحرّرة لكل عملية انشطار ٠.٢ VeM ؟

أ ٩١.١×٥٨.٨

ب ٩١.١×٨٧.٩

ج ٩١.١×٤٠.٨

د ٠٢.١×٢١.١

هـ ٠٢.١×٦٠.١

◀ ما كتلة U^{532} التي تعرّضت للانشطار في ١ raey من تشغيل المُفاعِل بقدرته الكاملة؟

أ ٩٤٤ gk

ب ٣٠٦ gk

ج ١٩٩ gk

د ٠٣٨ gk

هـ ٢٧٧ gk

س٦: القدرة الناتجة من الشمس تساوي $٤ \times ١٠^{٦٢} W$. ٩٪ من طاقة الشمس تنتج من تفاعلات بروتون-بروتون المتسلسلة.

◀ إذا كان تفاعل بروتون-بروتون المتسلسل ينتج ٧.٦٢ VeM من اندماج أربعة بروتونات إلى نواة هليوم، فما عدد البروتونات المستنفدة في الثانية؟

أ ٨×١٠^{٨٣}

ب ٨٣.١

ج ٣×١٠^{٨٣}

د ٥×١٠^{٨٣}

هـ ٩٣.١

◀ إذا كان تفاعل بروتون-بروتون المتسلسل ينتج اثنين من النيوتريونات فكم نيوتريون يجب أن يكون موجودًا في الثانية لكل متر مربع عند سطح الأرض من تلك العملية؟

أ ٥١.١

ب ٤١.١×٢

ج ٤١.١×٦

د ٤١.١×٨

هـ ٥١.١×٢

س٧: كفاءة محطة طاقة نووية تقوم بتحويل الطاقة الناتجة عن الانشطار النووي إلى طاقة كهربائية تساوي ٥٣٪. ما مقدار الكتلة التي تُمرت خلال سنة واحدة لإنتاج ١٠٠٠ WM من الطاقة الكهربائية بشكل متواصل؟

أ ٧٠.١ gk

ب ١١.١ gk

ج ٠٠.١ gk

د ٦١.١ gk

هـ ٠٢.١ gk

س٨: خليط كتلته كيلوجرام واحد مُكوّن من الديوتيريوم والتريتيوم اندمج لإنتاج الهليوم. توجد أعداد متساوية من ذرات الديوتيريوم والتريتيوم في هذا الخليط. الطاقة الناتجة بواسطة التفاعل تعتمد على فرق الكتلة بين الديوتيريوم والتريتيوم والنيوترونات ويُمكن حسابها باستخدام القيمة ٢٠١٤١٠.٢ u للكتلة الذرية للديوتيريوم، و ٩٤٠٦١٠.٣ u للكتلة الذرية للتريتيوم، و ٣٠٦٢٠٠.٤ u للكتلة الذرية للهليوم، و ١٠٧٨٠٠.١ u للكتلة الذرية للنيوترونات.

◀ ما مقدار الطاقة الناتجة عن اندماج الخليط كله؟

أ $J \ 29.7 \times 10^{11}$

ب $J \ 54.4 \times 10^{11}$

ج $J \ 34.2 \times 10^{11}$

د $J \ 40.6 \times 10^{11}$

هـ $J \ 73.3 \times 10^{11}$

◀ إذا كان التفاعل يستمر لمدة عام بالضبط، فما متوسط قدرة الخرج من التفاعل في تلك المدة؟

أ WM 6.31

ب WM 0.21

ج WM 4.11

د WM 8.21

هـ WM 7.01

س٩: تُنتج الشمس طاقة بمعدل 3.85×10^{26} وات عن طريق اندماج الهيدروجين. يذهب حوالي 0,7% من كل كيلوجرام هيدروجين إلى الطاقة التي تولدها الشمس.

◀ كم كيلوجرامًا من الهيدروجين يدخل في عملية الاندماج كل ثانية؟

أ $110 \times 5,99$ كجم/ث

ب $110 \times 5,90$ كجم/ث

ج $110 \times 6,14$ كجم/ث

د $110 \times 5,83$ كجم/ث

هـ $110 \times 6,06$ كجم/ث

◀ إذا كان الهيدروجين يُمثّل 90,0% من كتلة الشمس ويُمكن أن يدخل نصف هذه النسبة في عملية الاندماج قبل أن تتغيّر صفة الشمس، فما المدة الزمنية التي ستستمر خلالها الشمس في إنتاج الطاقة بمعدّلها الحالي؟

أ $110 \times 4,90$ سنة

ب $110 \times 4,79$ سنة

ج $110 \times 5,02$ سنة

د $110 \times 4,53$ سنة

هـ $110 \times 4,67$ سنة

◀ كم كيلوجرامًا تفقد الشمس من كتلتها كل ثانية؟

أ $10 \times 4,46$ كجم

ب $10 \times 4,40$ كجم

ج $10 \times 4,53$ كجم

د $10 \times 4,33$ كجم

هـ $10 \times 4,27$ كجم

◀ ما نسبة الفقد في كتلة الشمس عند حدوث اندماج لنصف كتلة الهيدروجين الموجود بها؟

أ ٠,٥٨%

ب ٠,٥٠%

ج ٠,٦٦%

د ٠,٤١%

هـ ٠,٣٢%

س١٠: يلمس أحد الأشخاص، عن طريق الخطأ، مصدر تيار متردد جهده $V_{0.22}$ ، ويسحب تيارًا منه.

◀ ما شدة التيار المسحوب، إذا كان الشخص يقف على سجادة مطاطية مقاومتها الكلية $0.24 \text{ k}\Omega$ ؟

أ $A^{-0.1} \times 36.7$

ب $A^{-0.1} \times 23.4$

ج $A^{-0.1} \times 47.6$

د $A^{-0.1} \times 0.05$

هـ $A^{-0.1} \times 42.0$

◀ ما شدة التيار المسحوب، إذا كان الشخص يقف على عشب مبلل مقاومته الكلية $2.000 \text{ }\Omega$ ؟

أ $A^{-0.2} \times 3$

ب $A^{-0.2} \times 4$

ج $A^{-0.2} \times 21$

د $A^{-0.2} \times 22.4$

هـ $A^{-0.2} \times 11.0$

س١١: يمكن استخدام مياه البحار في تفاعلات الاندماج النووي، ويمكن افتراض أن الطاقة الكلية المتاحة للاندماج من مياه البحار في العالم تساوي $0.2 \times 10^{33} \text{ J}$ ، استخدم القيمة 1.7201 m/gk^3 للتعبير عن كثافة مياه البحار.

◀ كم يبلغ الانخفاض في كتلة مياه البحار في العالم؟

أ $6.5 \times 10^{21} \text{ kg}$

ب $3.8 \times 10^{22} \text{ kg}$

ج $8.2 \times 10^{22} \text{ kg}$

د $8.2 \times 10^{21} \text{ kg}$

هـ $3.8 \times 10^{21} \text{ kg}$

◀ كم يبلغ الانخفاض في حجم مياه البحار في العالم؟

أ $0.5 \times 10^{21} \text{ m}^3$

ب $1.8 \times 10^{12} \text{ m}^3$

ج $7.2 \times 10^{21} \text{ m}^3$

د $7.2 \times 10^{21} \text{ m}^3$

هـ $1.8 \times 10^{21} \text{ m}^3$

س٢١: احسب الكتلة المكافئة بوحدة الكتل الذرية لطاقة الترابط النووي التي مقدارها ٦.٣١ Ve لإلكترون في ذرة هيدروجين.

أ $u^{-0.1} \times 64.1$

ب $u^{-0.1} \times 66.1$

ج $u^{-0.1} \times 53.2$

د $u^{-0.1} \times 0.9$

هـ $u^{-0.1} \times 29.6$