

Họ, tên thí sinh:

Mã đề thi B26

Số báo danh:

PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1: Hạt nhân nào sau đây có thể phân hạch

A. $^{12}_6\text{C}$.B. $^{14}_7\text{N}$.C. $^{239}_{94}\text{Pu}$.D. ^7_3Li .

Câu 2: Trong một phản ứng hạt nhân, có sự bảo toàn

A. số proton.

B. số nucleon.

C. số neutron.

D. khối lượng.

Câu 3: Trong phản ứng hạt nhân không có sự bảo toàn

A. số nucleon.

B. động lượng.

C. số neutron.

D. năng lượng toàn phần.

Câu 4: Trong phản ứng hạt nhân, không có sự bảo toàn

A. khối lượng.

B. động lượng.

C. số nucleon.

D. năng lượng toàn phần.

Câu 5: Cho phản ứng hạt nhân: $^2_1\text{H} + ^3_1\text{H} \rightarrow ^4_2\text{He} + ^1_0\text{n}$. Đây là

A. phản ứng phân hạch.

B. phản ứng thu năng lượng.

C. phản ứng nhiệt hạch.

D. hiện tượng phóng xạ hạt nhân.

Câu 6: Cho phản ứng hạt nhân $^1_0\text{n} + ^{235}_{92}\text{U} \rightarrow ^{94}_{38}\text{Sr} + ^{140}_{54}\text{Xe} + 2^1_0\text{n}$. Đây là

A. phản ứng phân hạch.

B. phản ứng thu năng lượng.

C. phản ứng nhiệt hạch.

D. quá trình phóng xạ.

Câu 7: Phản ứng hạt nhân nào sau đây không phải là phản ứng nhiệt hạch?

A. $^1_1\text{H} + ^1_1\text{H} \rightarrow ^2_2\text{He}$.B. $^2_1\text{H} + ^2_1\text{H} \rightarrow ^4_2\text{He}$.C. $^2_1\text{H} + ^3_1\text{H} \rightarrow ^4_2\text{He} + ^1_0\text{n}$.D. $^{210}_{84}\text{Po} \rightarrow ^4_2\text{He} + ^{206}_{82}\text{Pb}$.

Câu 8: Phản ứng nhiệt hạch là

A. sự kết hợp hai hạt nhân có số khối trung bình tạo thành hạt nhân nặng hơn.

B. phản ứng hạt nhân thu năng lượng.

C. phản ứng trong đó một hạt nhân nặng vỡ thành hai mảnh nhẹ hơn.

D. phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng.

Câu 9: Cho phản ứng hạt nhân $^1_0\text{n} + ^{235}_{92}\text{U} \rightarrow ^{94}_{38}\text{Sr} + \text{X} + 2^1_0\text{n}$. Hạt nhân X có cấu tạo gồm:

A. 54 proton và 86 neutron.

B. 54 proton và 140 neutron.

C. 86 proton và 140 neutron.

D. 86 proton và 54 neutron.

Câu 10: Giả sử trong một phản ứng hạt nhân, tổng khối lượng của các hạt trước phản ứng nhỏ hơn tổng khối lượng các hạt sau phản ứng là 0,02 amu. Phản ứng hạt nhân này

A. thu năng lượng 18,63MeV.

B. thu năng lượng 1,863MeV.

C. tỏa năng lượng 1,863MeV.

D. tỏa năng lượng 18,63MeV.

Câu 11: Cho phản ứng hạt nhân: $^2_1\text{D} + ^2_1\text{D} \rightarrow ^3_2\text{He} + ^1_0\text{n}$. Biết khối lượng các hạt nhân ^2_1D , ^3_2He , ^1_0n lần lượt là 2,0135amu; 3,0149amu; 1,0087amu. Năng lượng tỏa ra của phản ứng trên bằng

A. 1,8821MeV.

B. 2,7391MeV.

C. 7,4991MeV.

D. 3,1671MeV.

Câu 12: Cho phản ứng hạt nhân: $^3_1\text{T} + ^2_1\text{D} \rightarrow ^4_2\text{He} + \text{X}$. Lấy độ hụt khối của hạt nhân T, hạt nhân D, hạt nhân He lần lượt là 0,009106amu; 0,002491amu; 0,030382amu. Năng lượng tỏa ra của phản ứng là

A. 15,017MeV.

B. 200,025MeV.

C. 17,498MeV.

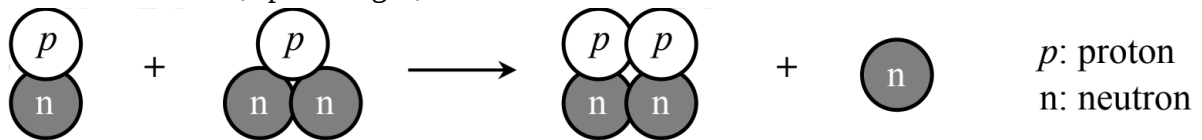
D. 21,076MeV.

- Câu 13:** Dùng hạt proton có động năng 5,45MeV bắn vào hạt nhân ${}^9_4\text{Be}$ đứng yên gây ra phản ứng: $p + {}^9_4\text{Be} \rightarrow X + {}^6_3\text{Li}$. Biết động năng của hạt X và ${}^6_3\text{Li}$ lần lượt là 4 MeV và 3,575MeV. Phản ứng hạt nhân này
- A. toả 1,463MeV. B. thu 3,0072MeV. C. toả 2,125MeV. D. thu 29,069MeV.
- Câu 14:** Dùng hạt proton bắn vào hạt nhân ${}^7_3\text{Li}$ đứng yên. Sau phản ứng sinh ra hai hạt nhân X có động năng bằng nhau và bằng 9,343MeV. Năng lượng tỏa ra của phản ứng này là 17,2235MeV. Động năng của hạt proton là
- A. 1,4625MeV. B. 3,0072MeV. C. 1,5032MeV. D. 29,0693MeV.
- Câu 15:** Cho phản ứng hạt nhân: ${}^1_1\text{p} + {}^7_3\text{Li} \rightarrow X + {}^4_2\text{He} + 17,3\text{MeV}$. Năng lượng tỏa ra khi tổng hợp được 1 g khí helium là
- A. $26,04 \cdot 10^{26}\text{MeV}$. B. $13,02 \cdot 10^{26}\text{MeV}$. C. $13,02 \cdot 10^{23}\text{MeV}$. D. $26,04 \cdot 10^{23}\text{MeV}$.
- Câu 16:** Một lò phản ứng phân hạch có công suất 200 MW. Cho rằng toàn bộ năng lượng mà lò phản ứng này sinh ra đều do sự phân hạch của ${}^{235}_{92}\text{U}$ và đồng vị này chỉ bị tiêu hao bởi quá trình phân hạch. Coi mỗi năm có 365 ngày; mỗi phân hạch sinh ra 200 MeV. Khối lượng ${}^{235}_{92}\text{U}$ mà lò phản ứng tiêu thụ trong 3 năm là
- A. 461,6 g. B. 461,6 kg. C. 230,8 kg. D. 230,8 g.
- Câu 17:** Người ta dự định xây một nhà máy điện nguyên tử có công suất bằng công suất tối đa của nhà máy thủy điện Hòa Bình (1,92 triệu kW). Giả sử các lò phản ứng dùng năng lượng phân hạch của hạt nhân ${}^{235}_{92}\text{U}$ với hiệu suất 20% và trung bình mỗi hạt ${}^{235}_{92}\text{U}$ phân hạch tỏa ra năng lượng 200 MeV. Lấy $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$. Coi khối lượng nguyên tử tính theo amu bằng số khối của nó. Khối lượng ${}^{235}_{92}\text{U}$ nguyên chất cần cho các lò phản ứng trong thời gian 1 năm (365 ngày) có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?
- A. 5900 kg. B. 1200 kg. C. 740 kg. D. 3700 kg.
- Câu 18:** Để tăng cường sức mạnh hải quân, Việt Nam đã đặt mua của Nga 6 tàu ngầm hiện đại lớp Ki-lô: HQ-182 Hà Nội, HQ-183 Hồ Chí Minh,. Trong đó HQ-182 Hà Nội có công suất của động cơ là 4400 kW chạy bằng điêzen-điện. Giả sử động cơ trên dùng năng lượng phân hạch của hạt nhân ${}^{235}_{92}\text{U}$ với hiệu suất 20% và trung bình mỗi hạt ${}^{235}_{92}\text{U}$ phân hạch tỏa ra năng lượng 200 MeV. Lấy $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$. Coi khối lượng nguyên tử tính theo amu bằng số khối của nó. Thời gian tiêu thụ hết 0,8 kg ${}^{235}_{92}\text{U}$ nguyên chất có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?
- A. 19,9 ngày. B. 21,6 ngày. C. 18,6 ngày. D. 34 ngày.

PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

- Câu 1:** Sự phân hạch của các nguyên tố nặng được khám phá thực nghiệm vào tháng 12 năm 1938. Lí thuyết về phản ứng nhiệt hạch bắt đầu được xây dựng vào thập niên 1920. Cho đến nay, con người đã có những tiến bộ rất lớn trong việc tìm hiểu và ứng dụng những phản ứng hạt nhân này.
- a) Ngày nay, phản ứng phân hạch được khai thác trong lò phản ứng của các nhà máy điện hạt nhân trên thế giới.
- b) Phản ứng nhiệt hạch xảy ra trong lõi của Trái Đất, nó là nguồn gốc năng lượng địa nhiệt của Trái Đất.
- c) Phản ứng phân hạch và phản ứng nhiệt hạch đều là phản ứng hạt nhân kích thích và toả năng lượng.
- d) Cho đến nay, con người chưa điều khiển được phản ứng nhiệt hạch để phát điện.

Câu 2: Hình sau mô tả một phản ứng hạt nhân.



Năng lượng toả ra trong phản ứng trên là 17,3 MeV.

a) Hai hạt nhân tương tác (trước phản ứng) là đồng vị của hydrogen.

b) Phản ứng trên là phản ứng tổng hợp hạt nhân.

c) Phương trình của phản ứng là ${}^1_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^3_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$.

d) Nếu có 1 gam helium được tạo ra thì năng lượng toả ra là $2,15 \cdot 10^{20}$ J.

Câu 3: Một nhà máy điện hạt nhân dùng nhiên liệu uranium

${}^{235}_{92}\text{U}$. Biết công suất phát điện là 550 MW và hiệu suất chuyển hóa năng lượng hạt nhân thành điện năng là 20%. Cho rằng một hạt nhân uranium ${}^{235}_{92}\text{U}$ phân hạch thì toả ra năng lượng là $3,2 \cdot 10^{-11}$ J. Cho biết khối lượng mol của ${}^{235}_{92}\text{U}$ là 235 g/mol.



a) Loại phản ứng hạt nhân được khai thác bên trong các nhà máy điện hạt nhân ngày nay là phản ứng phân hạch.

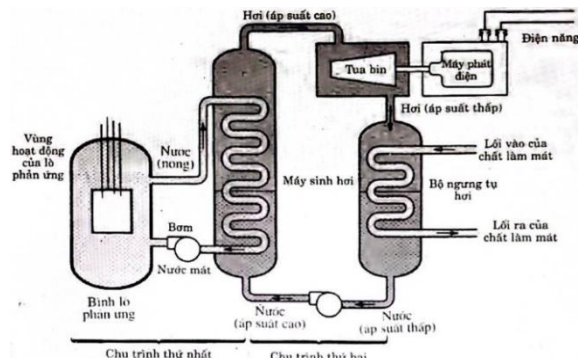
b) Năng lượng 1 gam ${}^{235}_{92}\text{U}$ phân hạch toả ra là $5,1 \cdot 10^{23}$ MeV.

c) Năng lượng điện nhà máy cung cấp trong 1 giờ là $1,89 \cdot 10^{12}$ J.

d) Nếu nhà máy hoạt động liên tục thì lượng Uranium ${}^{235}_{92}\text{U}$ mà nhà máy cần dùng trong 365 ngày gần bằng 962 kg.

Câu 4: Hình bên cho một sơ đồ khái quát về một nhà máy điện dựa trên loại lò phản ứng nước nén.

Một nhà máy phát điện cỡ lớn hoạt động dựa trên một lò phản ứng hạt nhân kiểu nước nén. Công suất nhiệt trong vùng hoạt động của lò phản ứng là 3400 MW, công suất điện được tạo ra là 1100 MW. Nhiên liệu là 86000 kg uranium (gồm ${}^{238}_{92}\text{U}$ và ${}^{235}_{92}\text{U}$ được tách từ quặng oxit uranium) được



phân bố trong 57000 thanh nhiên liệu, Uranium được làm giàu tới 2,98% ${}^{235}_{92}\text{U}$ (tỉ lệ về khối lượng). ${}^{235}_{92}\text{U}$ có chu kì bán rã là 703,8 triệu năm, năng lượng trung bình được giải phóng bởi mỗi một phản ứng phân hạch là $2,0 \cdot 10^2$ MeV, khối lượng mol là 235 g/mol.

a) Lò phản ứng hạt nhân hoạt động dựa trên nguyên lý phản ứng phân hạch dây chuyền.

b) Hiệu suất của nhà máy điện hạt nhân này là 68%.

c) Biết ${}^{235}_{92}\text{U}$ mất dần do phân hạch với tốc độ R và nó cũng bị hao hụt do sự bắt neutron (mà không gây phân hạch) với tốc độ trung bình là $\frac{1}{4}R$. Với tốc độ tiêu thụ nhiên liệu như thế, nhà

máy hoạt động trong 570 ngày với khối lượng nhiên liệu như trên.

d) Ưu điểm vượt trội của năng lượng hạt nhân so với năng lượng hóa thạch là cắt giảm lượng khí thải gây ô nhiễm vào bầu khí quyển Trái đất. Nhà máy điện hạt nhân giải quyết được vấn đề thiếu hụt về năng lượng khi nguồn năng lượng hóa thạch đang dần cạn kiệt.

PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6

Câu 1: Khi tổng hợp hạt nhân ${}^4_2\text{He}$ từ phản ứng hạt nhân ${}^1_1\text{H} + {}^7_3\text{Li} \rightarrow {}^4_2\text{He} + X$ mỗi phản ứng trên toả năng lượng 17,3 MeV. Năng lượng toả ra khi tổng hợp được 0,5 mol helium bằng $z \cdot 10^{24}$ MeV. Giá trị z bằng bao nhiêu (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?

Câu 2: Một nhà máy điện hạt nhân tiêu thụ trung bình 58,75 g ${}^{235}_{92}\text{U}$ mỗi ngày. Giả thiết sau mỗi phân hạch trung bình có 2,5 neutron được giải phóng thì sau một ngày số neutron thu được trong lò phản ứng là $X \cdot 10^{23}$. Giá trị của X bằng bao nhiêu (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm)? Cho rằng neutron chỉ mất đi do bị hấp thụ bởi các ${}^{235}_{92}\text{U}$ trong chuỗi phân hạch dây chuyền.

Câu 3: Xét phản ứng nhiệt hạch: ${}^2_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He}$ có năng lượng toả ra là 3,25 MeV. Nếu quá trình nhiệt hạch sử dụng hết 150 g ${}^2_1\text{H}$ thì tổng năng lượng thu được là $z \cdot 10^{25}$ MeV. Coi khối lượng mol tính theo gam bằng số khối của hạt nhân đó. Giá trị z bằng bao nhiêu (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm)?

Câu 4: Giả sử quả bom nguyên tử thả xuống Hiroshima có chứa 100 kg quặng uranium trong đó ${}^{235}_{92}\text{U}$ chiếm 25%. Lấy khối lượng 1 mol ${}^{235}_{92}\text{U}$ bằng 235 g/mol. Nếu trung bình mỗi phân hạch của ${}^{235}_{92}\text{U}$ giải phóng 200 MeV thì năng lượng giải phóng của vụ nổ tương đương bao $z \cdot 10^8$ số điện (1 số điện = 1 kWh). Giá trị z bằng bao nhiêu (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?

Sử dụng thông tin sau để trả lời các câu 5, câu 6: Bom hydrogen (bom H) là một loại vũ khí hạt nhân có sức tàn phá lớn hơn bom nguyên tử (bom A) rất nhiều lần, dù hiện nay cả bom hydrogen và bom nguyên tử đều không được sử dụng trong các cuộc chiến tranh. Sở dĩ bom hydrogen có sức tàn phá lớn như vậy là do nó là sự kết hợp của phản ứng phân hạch của ${}^{235}_{92}\text{U}$ (giai đoạn 1) để tạo ra môi trường có nhiệt độ rất cao, cung cấp động năng cho các hạt tham gia phản ứng nhiệt hạch (giai đoạn 2) theo phương trình phản ứng ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n} + 17,6\text{MeV}$. Giả sử năng lượng toả ra từ quá trình phân hạch còn lại sau khi tạo phản ứng nhiệt hạch là $2,8 \cdot 10^{10}$ J và khối lượng ${}^4_2\text{He}$ được tạo thành từ một vụ nổ bom hydrogen trong thí nghiệm vũ khí hạt nhân là 200 g.

Câu 5: Khối lượng mol của ${}^4_2\text{He}$ là 4 g/mol. Tổng năng lượng toả ra của các phản ứng nhiệt hạch sau khi bom nổ là $z \cdot 10^{13}$ J. Giá trị z bằng bao nhiêu (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?

Câu 6: Biết rằng năng lượng toả ra khi một tấn thuốc nổ TNT cháy hoàn toàn là $4,2 \cdot 10^9$ J. Sức tàn phá của quả bom này tương đương với $z \cdot 10^3$ tấn thuốc nổ TNT. Giá trị z bằng bao nhiêu (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?