**BÀI 22. PHẢN ỨNG HẠT NHÂN VÀ NĂNG LƯỢNG LIÊN KẾT**

**I. MỤC TIÊU**

**1. Kiến thức**

- Phản ứng hạt nhân là quá trình biến đổi từ hạt nhân này thành hạt nhân khác, bao gồm phản ứng hạt nhân kích thích và phản ứng hạt nhân tự phát.

+ Phản ứng hạt nhân kích thích: là quá trình các hạt nhân tương tác với hạt nhân khác tạo thành hạt nhân mới (ví dụ: Phản ứng phân hạch, phản ứng tổng hợp hạt nhân).

+ Phản ứng hạt nhân tự phát là quá trình tự phân ra của một hạt nhân không bền vững thành các hạt nhân mới (ví dụ: Hiện tượng phân rã hạt nhân U238).

- Số khối và điện tích của hệ được bảo toàn trong phản ứng hạt nhân.

Năng lượng E và khối lượng m tương ứng của cùng một vật liên hệ với nhau thông qua hệ thức Einstein: E = mc2, trong đó c là tốc độ của ánh sáng trong chân không.

- Độ hụt khối$Δm$của hạt nhân là độ chênh lệch tổng khối lượng của các nucleon tại thành hạt nhân và khối lượng hạt nhân

$Δm$ = [Zmp + (A – Z)mn] – mx

- Năng lượng liên kết của một hạt nhân được tính bằng tích của của độ hụt khối của hạt nhân với thừa số c2.

- Năng lượng liên kết riêng Elkr của hạt nhân có số khối A bằng: $E\_{lkr}=\frac{E\_{lk}}{A}$

- Mối liên hệ giữa năng lượng liên kết riêng và độ bền vững của hạt nhân: Hạt nhân càng bền khi Elkr càng lớn.

- Phản ứng phân hạch là phản ứng trong đó hai hay nhiều hạt nhân nhẹ tổng hợp lại thành một hạt nhân nặng hơn.

- Phản ứng tổng hợp hạt nhân là phản ứng trong đó hai hay nhiều hạt nhân nhẹ tổng hợp lại thành một hạt nhân nặng hơn.

**2. Năng lực**

**a. Năng lực vật lí**

- Viết được đúng phương trình phân rã hạt nhân đơn giản.

- Nêu được mối liên hệ giữa năng lượng liên kết riêng và độ bền vững của hạt nhân.

- Thảo luận hệ thức E = mc2, nêu được liên hệ giữa khối lượng và năng lượng.

- Nêu được sự phân hạch và sự tổng hợp hạt nhân.

**b. Năng lực chung**

- Chủ động trao đổi với bạn để hoàn thành phiếu học tập và lắng nghe kết quả của cặp HS khác khi trình bày kết quả trong phiếu học tập về lực hạt nhân và năng lượng liên kết.

**II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU**

- Các thí nghiệm mô phỏng Go-lab theo trang.

(https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=jadro\_reakce&l=en)

- Phiếu học tập số 1, làm việc cá nhân (in trên giấy A4).

| **PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1****ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN SỐ KHỐI VÀ ĐIỆN TÍCH HẠT NHÂN**Đọc mục I.3 Bài 22, SGK trang 97 về nội dung định luật bảo toàn số nucleon và định luật bảo toàn điện tích để trả lời các câu hỏi sau:1. Hãy viết biểu thức liên hệ giữa ***số khối*** và biểu thức liên hệ giữa ***các điện tích*** của các hạt nhân trong phản ứng hạt nhân: $\_{Z1}^{A1}X\_{1}+\_{Z2}^{A2}X\_{2}\rightarrow \_{Z3}^{A3}X\_{3}+\_{Z4}^{A4}X\_{4}$2. Viết phương trình phản ứng hạt nhân cho các ví dụ tự phân ra sau: + Quá trình phân rã của Uranium (U238) thành thorium (Th234) và helium (He4).+ Radium 226Ra phát ra một hạt alpha, là hạt nhân He để trở thành Radon (Rn222). |
| --- |

- Phiếu học tập số 2 – làm việc theo cặp (in trên giấy A4).

| **PHIẾU HỌC TẬP SỐ 2****LỰC HẠT NHÂN VÀ NĂNG LƯỢNG LIÊN KẾT**Đọc mục II.1, trang 98 SGK và trả lời các câu hỏi sau:* 1. Điền các nội dung thích hợp vào chỗ trống

Mức độ bền vững của một hạt nhân phụ thuộc vào .................................................Hạt nhân có năng lượng ..................càng lớn thì càng bền vững và ngược lại.Công thức tính năng lượng liên kết riêng: …………………………………..2. Quan sát đồ thị hình 22.3 về Phân bố giá trị năng lượng liên kết riêng theo số khối của các hạt nhân và cho biết:1. Trục tung của đồ thị thể hiện giá trị năng lượng liên kết riêng của hạt nhân được tính theo đơn vị MeV. Hãy đổi đơn vị MeV sang J?
2. Sắp xếp các hạt nhân sau theo thứ tự độ bền vững tăng dần 238U; 6Li; 12C; 14N; 56Fe.
3. Từ đồ thị, hạt nhân Fe56 có năng lượng liên kết riêng bằng 8,8 MeV/nucleon. Tính năng lượng liên kết hạt nhân của Fe56 theo MeV và theo J?

 |
| --- |

- Phiếu học tập số 3 – làm việc nhóm (in trên giấy A0).

| **PHIẾU HỌC TẬP SỐ 3****MỐI LIÊN HỆ GIỮA NĂNG LƯỢNG VÀ KHỐI LƯỢNG*** 1. Điền nội dung còn thiếu vào chỗ trống:

Hạt nhân He4 được tạo thành từ 2p và 2n. Phần II.2, trang 99 SGK đã chng cấp thông tin về khối lượng hạt nhân He và tổng khối lượng các nucleon tạo thành.+ Độ chênh lệch này được gọi là: , kí hiệu là .................+ Công thức tính độ chênh lệch này là: ………………..* 1. Tính độ hụt khối (theo đơn vị aum) của một số hạt nhân sau.

Biết mp = 1,00728 aum; mHe = 1,00866 aum.

| Hạt nhân | Kí hiệu | Số proton | Khối lượng hạt nhân (aum) | Độ hụt khối |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Carbon 12 | $$612C$$ |  | 11,996760 |  |
| Oxygen 16 | $$816o$$ |  | 15,990523 |  |
| Uranium 235 | $$92235U$$ |  | 234,993422 |  |

* 1. Theo thuyết tương đối Einstein, vật có khối lượng m thì có năng lượng tương ứng là E=m.c2

a) Hạt nhân He4 được tạo thành từ 2p và 2n. Biết khối lượng He4 là 4,0015 aum;mp =1,00728 aum; mn =1,00866 aum.Hoàn thiện sơ đồ sau để tính khối lượng các nucleon, năng lượng các nucleon, độ hụt khối, năng lượng hạt nhân và từ đó tính năng lượng liên kết của hạt nhân.b) Năng lượng liên kết của một hạt nhân tính theo công thức nào?1. Từ công thức E = mc2, hãy cho biết khối lượng có thể có những đơn vị nào sau đây?

A. J.c2. B. J/c2. C. eV/c2. D. MeV/c2. E. N.c2. |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |

- Phiếu học tập số 4 – in trên giấy A4 (Làm theo cặp)

| **PHIẾU HỌC TẬP SỐ 4****PHẢN ỨNG PHÂN HẠCH VÀ PHẢN ỨNG TỔNG HỢP HẠT NHÂN**Đọc mục III và IV, Bài 22, trang 100 – 102 SGK; thực hiện thí nghiệm mô phỏng về phản ứng phân hạch, phản ứng phân hạch dây chuyền và phản ứng tổng hợp hạt nhân để hoàn thiện bảng sau:

|  | Phản ứng phân hạch | Phản ứng tổng hợp hạt nhân |
| --- | --- | --- |
| Khái niệm |  |  |
| Phương trình phản ứng khái quát (nếu có) |  |  |
| Phương trình phản ứng ví dụ |  |  |
| Điều kiện xảy ra phản ứng |  |  |
| Nhiên liệu phản ứng |  |  |
| Nội dung khác | Phản ứng phân hạch dây chuyển là gì? | Vì sao phản ứng tổng hợp hạt nhân còn có tên gọi khác là phản ứng nhiệt hạch? |

 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |

**III. TỔ CHỨC DẠY – HỌC**

**Hoạt động 1: Mở đầu**

**a. Mục tiêu**

Xác định được vấn đề của bài học.

**b. Tổ chức thực hiện**

| **Hoạt động của GV và HS** | **Sản phẩm** |
| --- | --- |
| Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ- GV yêu cầu HS quan sát hình ảnh chiếc tem thư phát hành năm 1971 có in hình Rutherford và phương trình phản ứng hạt nhân được thực hiện lần đầu tiên trên thế giới vào năm 1909.- GV yêu cầu HS đọc phương trình phản ứng hạt nhân trên tem.- GV yêu cầu HS suy nghĩ và nêu những điều đã biết về phản ứng hạt nhân và những điều muốn biết về phản ứng hạt nhân. Chiếc tem thư phát hành năm 1971 | Phương trình phản ứng hạt nhân trên tem.Những điều đã biết về phản ứng hạt nhân: xảy ra ở hạt nhân, khác phản ứng hoá học (xảy ra ở lớp vỏ electron), điện tích bảo toàn,...Những điều muốn biết về phản ứng hạt nhân: Có những loại phản ứng hạt nhân nào? Bảo toàn khối lượng có đúng với phản ứng hạt nhân không? Năng lượng trong phản ứng hạt nhân như thế nào? |
| Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ học tậpHS suy nghĩ cá nhân.HS đọc phương trình phản ứng hạt nhân ghi trên tem.HS suy nghĩ và nêu những điều đã biết về phản ứng hạt nhân và những điều muốn biết về phản ứng hạt nhân. |
| Bước 3: Báo cáo kết quả và thảo luận– GV gọi 1 HS đọc phản ứng hạt nhân và 3 – 5 HS nêu những điều muốn biết về phản ứng hạt nhân. |
| Bước 4: Đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụGV nhận xét và ghi nhận câu trả lời, ý kiến của HS.GV dẫn dắt vào bài mới: Để có được câu trả lời đầy đủ và chính xác, chúng ta cùng tìm hiểu bài học mới. |

**Hoạt động 2: Hình thành kiến thức**

**2.1. Phản ứng hạt nhân**

**a. Mục tiêu**

- Mô tả được và viết được phương trình phản ứng hạt nhân trong thí nghiệm của Blackett.

- Nêu được khái niệm phản ứng hạt nhân.

**b. Tổ chức thực hiện**

| **Hoạt động của GV và HS** | **Sản phẩm** |
| --- | --- |
| Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụGV giới thiệu thí nghiệm phát hiện phản ứng hạt nhân của Rutherford và thí ngiệm của Patrich Blackett.GV thực hiện thí nghiệm mô phỏng về thí nghiệm của Patrick Blackett trên Go-lab theo trang (h[ttps://w](http://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/)ww.v[ascak.cz/data/android/physicsatschool/](http://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/)templateimg.php?s=jadro\_reakce&l=en)A screenshot of a computer  Description automatically generated | Trong thí nghiệm của Blackett, hạt 4He bắn phá vào hạt nhân N14 tạo ra hai hạt nhân mới là O17 và H1.$$\_{2}^{4}He+\_{7}^{14}N\rightarrow \_{8}^{17}O+\_{1}^{1}H$$Phản ứng hạt nhân là quá trính biến đổi từ hạt nhân này thành hạt nhân khác, bao gồm phản ứng hạt nhân kích thích và phản ứng hạt nhân tự phát. |
| GV yêu cầu HS mô tả hiện tượng thí nghiệm và viết phương trình phản ứng hạt nhân.GV yêu cầu HS nêu khái niệm phản ứng hạt nhân và trình bày sự khác nhau giữa phản ứng hạt nhân và phản ứng hoá học. | Sự khác biệt với phản ứng hoá học (HS có thể kể tới nhiều sự khác biệt liên quan đến khái niệm, năng lượng, sự tham gia của phản ứng):+ Phản ứng hạt nhân thường liên quan đến thành phần cấu tạo hạt nhân (proton, neutron). Phản ứng hoá học thường liên quan đến các electron và liên kết hoá học giữa các nguyên tử.+ Phản ứng hạt nhân thì tạo thành các nguyên tố mới. Phản ứng hoá học lại có sự bảo toàn số lượng nguyên tử mỗi nguyên tố. |
| Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ học tập– HS suy nghĩ và trả lời cá nhân. |
| Bước 3: Báo cáo kết quả và thảo luận– GV gọi 3 bạn HS trả lời. |
| Bước 4: Đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụGV nhận xét và đưa ra câu trả lời.GV nhắc lại khái niệm phản ứng hạt nhân và trình bày 2 loại phản ứng hạt nhân+ Phản ứng hạt nhân kích thích: là quá trình các hạt nhân tương tác với hạt nhân khác tạo thành hạt nhân mới (ví dụ: Phản ứng phân hạch, phản ứng tổng hợp hạt nhân).+ Phản ứng hạt nhân tự phát là quá trình tự phân ra của một hạt nhân không bền vững thành các hạt nhân mới (ví dụ: Hiện tượng phân rã hạt nhân 238U). |

**2.2. Định luật bảo toàn số khối và định luật bảo toàn điện tích trong phản ứng hạt nhân**

**a. Mục tiêu**

- Viết được đúng phương trình phân rã hạt nhân đơn giản.

- Áp dụng được định luật bảo toàn số khối và bảo toàn điện tích để hoàn thiện một số phương trình phản ứng hạt nhân.

**b. Tổ chức thực hiện**

| **Hoạt động của GV và HS** | **Sản phẩm** |
| --- | --- |
| Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ– GV yêu cầu HS đọc mục I.3 Bài 22, trang 97 SGK và thực hiện phiếu học tập số 1 theo cá nhân. | Câu trả lời Phiếu học tập số 1:Câu 1:Bảo toàn số khốiA1 + A2 = A3 + A4Bảo toàn điện tíchZ1 + Z2 = Z3 + Z4Câu 2:$$\_{92}^{238}U\rightarrow \_{2}^{4}He+\_{90}^{234}Th$$$$\_{88}^{226}Ra\rightarrow \_{2}^{4}He+\_{86}^{222}Rn$$ |
| Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ học tập– HS suy nghĩ cá nhân và thực hiện Phiếu học tập số 1. |
| Bước 3: Báo cáo kết quả và thảo luậnGV yêu cầu HS đối phiếu học tập theo cặp để kiểm tra chéo.GV gọi 1 HS trình bày. |
| Bước 4: Đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụGV nhận xét câu trả lời của HS.GV nhắc lại nội dung các định luật bảo toàn trong phản ứng hạt nhân. |

**2.3. Lực hạt nhân và năng lượng liên kết**

**a. Mục tiêu**

- Nêu được mối liên hệ giữa năng lượng liên kết riêng và độ bền vững của hạt nhân.

**b. Tổ chức thực hiện**

| **Hoạt động của GV và HS** | **Sản phẩm** |
| --- | --- |
| Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụGV trình bày về khái niệm lực hạt nhân và đặc điểm của lực hạt nhân.Từ đó, GV dẫn dắt tới kiến thức về năng lượng liên kết hạt nhân (Muốn tách nucleon ra khỏi hạt nhân, cần phải tốn năng lượng để thắng lực hạt nhân. Năng lượng tối thiếu dùng để tách toàn bộ số nucleon ra khỏi hạt nhân bằng năng lượng liên kết hạt nhân).GV đặt vấn đề: Năng lượng liên kết hạt nhân càng lớn nghĩa là năng lượng tối thiểu dùng để tách toàn bộ số nucleon ra khỏi hạt nhân càng lớn. Tuy nhiên, đại lượng đặc trưng cho sự bền vững của hạt nhân không phải là năng lượng liên kết hạt nhân.Để tìm hiểu vấn đề này, GV yêu cầu HS thực hiện nhiệm vụ theo cặp hoàn thành Phiếu học tập số 2. | Câu 1:Năng lượng liên kết riêng: $E\_{lkr}=\frac{E\_{lk}}{A}$Câu 2:Đổi từ MeV sang J:1MeV=1,6.10–13 J+ 6Li; 14N; 12C; 238U; 56Fe+ Năng lượng liên kết hạt nhân của 56Fe là:56.8,8 = 492,8MeV |
| Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ học tập– HS suy nghĩ, trao đổi theo cặp và làm Phiếu học tập số 2. |  |
| Bước 3: Báo cáo kết quả và thảo luận– GV gọi 2 cặp HS bất kì đứng trước lớp để trao đổi kết quả với nhau. Các cặp HS khác lắng nghe và đưa ý kiến thảo luận (nếu có). |
| Bước 4: Đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ– GV nhận xét, chỉnh sửa các câu trả lời của 2 cặp HS để chữa chung cho cả lớp. |

**2.4. Độ hụt khối và mối liên hệ giữa năng lượng và khối lượng**

**a. Mục tiêu**

- Thảo luận hệ thức E = mc2, nêu được liên hệ giữa khối lượng và năng lượng.

- Nêu được khái niệm độ hụt khối.

**b. Tổ chức thực hiện**

| **Hoạt động của GV và HS** | **Sản phẩm** |
| --- | --- |
| Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụGV yêu cầu HS tìm hiểu SGK và làm việc nhóm thực hiện Phiếu học tập số 3 để giải quyết vấn đề đã đặt ra. Năng lượng tối thiếu dùng để tách toàn bộ số nucleon ra khỏi hạt nhân bằng năng lượng liên kết hạt nhân. Vậy năng lượng liên kết được xác định như thế nào?GV yêu cầu HS tìm hiểu SGK và làm việc nhóm thực hiện Phiếu học tập số 3 để giải quyết vấn đề đã đặt ra. | Câu trả lời của HS:1. Độ chênh lệch này được gọi là độ hụt khối, kí hiệu là $Δm$+ Công thức tính độ chênh lệch này là:$Δm$ = [Zmp + (A – Z)mn] – mx |
| Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ học tập– HS suy nghĩ, làm việc nhóm và hoàn thành các câu hỏi trong phiếu học tập số 3. | Xác định độ hụt khối

| Hạt nhân | Kí hiệu | Số proton | Khối lượng hạt nhân (aum) | Độ hụt khối |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Carbon  | C12 | 6 | 11,996760 |  |
| Oxygen  | P16 | 8 | 15,990523 |  |
| Uranium  | U235 | 92 | 234,993422 |  |

Năng lượng liên kết của hạt nhân được tính bằng tích của độ hụt khối của hạt nhân với thừa số c2. |
| Bước 3: Báo cáo kết quả và thảo luậnCác nhóm HS đổi sản phẩm phiếu học tập để nhận xét, góp ý.Các nhóm HS nhận lại phiếu học tập và chỉnh sửa (nếu cần).GV yêu cầu đại diện một nhóm HS trình bày. |
| Bước 4: Đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ– GV đánh giá các câu trả lời của phiếu học tập 3. |

**2.5. Phản ứng phân hạch hạt nhân và phản ứng tổng hợp hạt nhân**

**a. Mục tiêu**

- Quan sát thí nghiệm mô phỏng và mô tả được quá trình phản ứng phân hạch, phản ứng phân hạch dây chuyền và phản ứng tổng hợp hạt nhân.

- Nêu được sự phân hạch và sự tổng hợp hạt nhân.

**b. Tổ chức thực hiện**

| **Hoạt động của GV và HS** | **Sản phẩm** |
| --- | --- |
| Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụGV giới thiệu về các loại phản ứng hạt nhân từ đồ thị Hình 22.5 SGK.GV yêu cầu HS làm việc theo cặp hoàn thiện phiếu học tập số 4.GV giới thiệu về thí nghiệm mô phỏng phản ứng phân hạch, phản ứng phân hạch dây chuyền, phản ứng tổng hợp hạt nhân trên Go-lab theo đường link: https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=jadro\_reakce&l=en  |

|  | **Phản ứng phân hạch** | **Phản ứng tổng hợp hạt nhân** |
| --- | --- | --- |
| Khái niệm | Là phản ứng trong đó hay hay nhiều hạt nhân nhẹ tổng hợp lại thành một hạt nhân nặng hơn | Là phản ứng trong đó hai hay nhiều hạt nhân nhẹ tổng hợp lại thành một hạt nhân nặng hơn |

 |
| Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ học tập– HS suy nghĩ và làm việc theo cặp. |
| Bước 3: Báo cáo kết quả và thảo luận– GV gọi 2 cặp HS bất kì đứng trước lớp để trao đổi kết quả với nhau. Các cặp HS khác lắng nghe và đưa ý kiến thảo luận (nếu có). |  |
| Bước 4: Đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ– GV nhận xét, chỉnh sửa các câu trả lời của 2 cặp HS để chữa chung cho cả lớp. |

**Hoạt động 3: Luyện tập**

**a. Mục tiêu**

- Áp dụng định luật bảo toàn số nucleon, định luật bảo toàn điện tích để xác định các chất tham gia phản ứng hạt nhân.

- Xác định được độ hụt khối, năng lượng liên kết hạt nhân và năng lượng liên kết riêng của hạt nhân.

**b. Tổ chức thực hiện**

| **Hoạt động của GV và HS** | **Sản phẩm** |
| --- | --- |
| Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ– GV yêu cầu HS thực hiện Hoạt động 2, trang 97 SGK; hoạt động trang 100 SGK, câu hỏi 2 trang 101 SGK. | Câu trả lời của HS:\* Câu trả lời của HS cho hoạt động 2 – trang 97Phản ứng hạt nhân: $$\_{Z1}^{A1}X\_{1}+\_{Z2}^{A2}X\_{2}\rightarrow \_{Z3}^{A3}X\_{3}+\_{Z4}^{A4}X\_{4}$$Bảo toàn số khối: A1 + A2 = A3 + A4 Bảo toàn điện tích: Z1 + Z2 = Z3 + Z42. Các phương trình phản ứng hạt nhân:$$01n+92235U\rightarrow 92236U^{\*}\rightarrow 4299Mo+50134Y+301n$$X là U, Y là Sn.\* Hoạt động trang 100 SGKa) Năng lượng liên kết và năng lượng liên kết riêng của hạt nhân He4.Tổng khối lượng của các nucleon tạo thành hạt nhân:2mp + 2mn ≈ 2.1,00728 + 2.1,00866 = 4,03188 amuKhối lượng hạt nhân He4 là 4,00015 amu.Độ hụt khối là: 0,03038 amu.Năng lượng liên kết: 4,53784.10-12 J. Năng lượng liên kết riêng: 1,13196. 10-12 J.b) 931,5 MeV/c2\* Câu hỏi 2 – trang 101 SGKSố nguyên tử U235 trong 1 kg U235 là: N = m.N = 103235.6,02.1023 = 2,5617.1024 nguyên tử.Năng lượng toả ra khi phân hạch một hạt nhân là 200 MeV nên nănglượng toả ra khi phân hạch N nguyên tử là:W = 200N = 5,1234.1026. |
| Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ học tập– HS suy nghĩ và thực hiện cá nhân vào vở. |
| Bước 3: Báo cáo kết quả và thảo luận– HS trao đổi bài với bạn ngồi cạnh để kiểm tra câu trả lời. |
| Bước 4: Đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ– GV nhận xét, chỉnh sửa các câu trả lời của HS và lưu ý một số nội dung kiến thức trong bài. |

**Hoạt động 4: Vận dụng**

**a. Mục tiêu**

- Phát triển năng lực vận dụng kiến thức vào thực tiễn.

**b. Tổ chức thực hiện**

| **Hoạt động của GV và HS** | **Sản phẩm** |
| --- | --- |
| Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụYêu cầu HS viết một đoạn văn ngắn (5-7 câu) về ứng dụng của phản ứng hạt nhân và năng lượng liên kết trong đời sống, ví dụ như trong năng lượng hạt nhân, y học hạt nhân. | Bài viết ngắn của HS về ứng dụng của phản ứng hạt nhân và năng lượng liên kết trong đời sống. |
| Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ học tậpViết đoạn văn tại nhà và nộp vào buổi học sau. |
| Bước 3: Báo cáo kết quả và thảo luậnGV gọi 2 HS trình bày bài viết. |
| Bước 4: Đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụGV chỉnh sửa, nhận xét. |

**IV. ĐIỀU CHỈNH, THAY ĐỔI, BỔ SUNG (NẾU CÓ)**