### ĐỊNH LUẬT PHÓNG XẠ

|  |
| --- |
| **1.** Định luật phóng xạ:  **a.** Chu kỳ bán rã T: là thời gian mà số lượng hạt nhân chỉ còn lại 50% (nghĩa là đã phân rã 50%).  **b.** Công thức tính số phân tử còn lại sau thời gian t:  Trong đó:-  gọi là hằng số phóng xạ.- t là thời gian phóng xạ  - T là chu kỳ bán rã- e là số vô tỉ (không phải điện tích electron)  **c.** Công thức tính số phân tử đã phân rã:  **d.** Nếu tính theo số mol:  **e.** Nếu tính theo khối lượng: |

BÀI TẬP VÍ DỤ

**Ví dụ 1. L2 (ĐH-2007):** Giả sử sau 3 giờ phóng xạ (kể từ thời điểm ban đầu) số hạt nhân của một đồng vị phóng xạ còn lại bằng 25% số hạt nhân ban đầu. Chu kì bán rã của đồng vị phóng xạ đó bằng

**A.** 2 giờ. **B.** 1,5 giờ. **C.** 0,5 giờ. **D.** 1 giờ.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án: B**

Số hạt nhân còn lại là: 

**Ví dụ 2. L1 (CĐ-2014):** Một chất phóng xạ X có hằng số phóng xạ λ. Ở thời điếm t0 = 0, có N0 hạt nhân X. Tính từ t0 đến t, số hạt nhân của chất phóng xạ X bị phân rã là

**A.** N0.e-λt. **B.** N0(l-eλt). **C.** N0(l- e-λt). **D.** N0(1- λt).

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án: C**

Số hạt nhân bị phân rã là: 

**Ví dụ 3. L3 (CĐ-2013):** Trong khoảng thời gian 4 h có 75% số hạt nhân ban đầu của một đồng vị phóng xạ bị phân rã. Chu kì bán rã của đồng vị đó là

**A.** 1 h. **B.** 2 h. **C.** 4 h. **D.** 3 h.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án: B**

Theo đề ta có số hạt nhân còn lại là: 

Mặt khác ta có: 

**Ví dụ 4. L3 (CĐ-2012):** Chất phóng xạ X có chu kì bán rã T. Ban đầu (t = 0), một mẫu chất phóng xạ X có số hạt là N0. Sau khoảng thời gian t = 3T (kể từ t = 0), số hạt nhân X đã bị phân rã là:

**A.** 0,25N0. **B.** 0,875N0. **C.** 0,75N0 **D.** 0,125N0

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án: B**

Số hạt nhân bị phân rã là: 

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **B** | **C** | **B** | **B** |

BÀI TẬP TỰ LUYỆN

**Câu 1. L3** Ban đầu có N0 hạt nhân của một đồng vị phóng xạ nguyên chất. Kể từ lúc ban đầu, trong khoảng thời gian 10 ngày có  số hạt nhân của đồng vị phóng xạ đó đã bị phân rã. Chu kì bán rã của đồng vị phóng xạ này là

**A.** 20 ngày **B.** 7,5 ngày **C.** 5 ngày **D.** 2,5 ngày

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án: C**

Theo đề ta có số hạt nhân còn lại là: 

Mặt khác ta có: ngày

Vậy chu kì bán rã là 5 ngày.

**Câu 2. L2 (ĐH-2013):** Ban đầu một mẫu chất phóng xạ nguyên chất có N0 hạt nhân. Biết chu kì bán rã của chất phóng xạ này là T. Sau thời gian 4T, kể từ thời điểm ban đầu, số hạt nhân chưa phân rã của mẫu chất phóng xạ này là

**A.** N0. **B.** N0. **C.** N0. **D.**N0.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án: C**

Số hạt nhân còn lại là: 

**Câu 3. L2 (CĐ-2008):** Ban đầu có 20 gam chất phóng xạ X có chu kì bán rã T. Khối lượng của chất X còn lại sau khoảng thời gian 3T, kể từ thời điểm ban đầu bằng

**A.** 3,2 gam. **B.** 2,5 gam. **C.** 4,5 gam. **D.** 1,5 gam.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án: B**

Khối lượng hạt nhân còn lại là: 

**Câu 4. L2 *(CĐ-2007):*** Ban đầu một mẫu chất phóng xạ nguyên chất có khối lượng , chu kì bán rã của chất này là 3,8 ngày. Sau 15,2 ngày khối lượng của chất phóng xạ đó còn lại là . Khối lượng  là

**A. **. **B. **. ***C.*** ***.* D. **.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án: B**

Khối lượng chất phóng xạ còn lại sau khoảng thời gian t là

.

**Câu 5. L2** Cô-ban (Co) là đồng vị phóng xạ có chu kì bán rã bằng 5,27 năm. Ban đầu có  Co. Sau thời gian bao lâu thì lượng Co còn lại là ?

**A.**17,51 năm. **B.** 13,71 năm. ***C.*** 19,81 năm. **D.** 15,71 năm.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án: A**

Khối lượng chất phóng xạ Cô -ban còn lại sau khoảng thời gian t là

năm.

**Câu 6. L3 *(CĐ-2009):*** Gọi  là khoảng thời gian để số hạt nhân của một đồng vị phóng xạ giảm đi bốn lần. Sau thời gian  số hạt nhân còn lại của đồng vị đó bằng bao nhiêu phần trăm số hạt nhân ban đầu?

**A.** 25,25%. **B.** 93,75%. **C.**6,25%. **D.** 13,5%.

**Hướng dẫn giải**

***(CĐ-2009):* Đáp án: C**

+ Số hạt nhân của đồng vị phóng xạ còn lại sau khoảng thời gian :

.

+Số hạt nhân của đồng vị phóng xạ còn lại sau khoảng thời gian :

.

⇒ Sau thời gian  số hạt nhân còn lại của đồng vị đó bằng  so với số hạt nhân ban đầu.

**Câu 7. L3 *(ĐH-2009):*** Một đồng vị phóng xạ có chu kì bán rã T. Cứ sau một khoảng thời gian bằng bao nhiêu thì số hạt nhân bị phân rã trong khoảng thời gian đó bằng ba lần số hạt nhân còn lại của đồng vị ấy?

**A.** 0,5T. **B.** 3T. **C*.*** 2T. **D.** T.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án: C**





Theo đề ta có: .

**Câu 8. L3 *(ĐH-2009):*** Một chất phóng xạ ban đầu có  hạt nhân. Sau 1 năm, còn lại một phần ba số hạt nhân ban đầu chưa phân rã. Sau 1 năm nữa, số hạt nhân còn lại chưa phân rã của chất phóng xạ đó là

**A. **. **B.** ****. **C. **. **D. **.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án: B**

+ Sau thời gian 1 năm, số hạt còn lại chưa phân rã:.

+ Sau 1 năm nữa ⇒ sau 2 năm: .

**Câu 9. L2 (ĐH-2010):** Ban đầu có  hạt nhân của một mẫu chất phóng xạ nguyên chất có chu kì bán rã . Sau khoảng thời gian , kể từ thời điểm ban đầu, số hạt nhân chưa bị phân rã của mẫu chất phóng xạ này là

**A. **. **B. **. **C. **. **D.** .

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án: B**

Số hạt chưa bị phân rã sau khoảng thời gian : .

**Câu 10. L3** Một chất phóng xạ X nguyên chất có số hạt nhân ban đầu là  chu kì bán rã , sau thời gian  (tính từ thời điểm ban đầu ) số hạt nhân còn lại trong mẫu phóng xạ là . Sau thời gian  (tính từ thời điểm ban đầu ), số hạt nhân đã bị phân rã là

**A.** . **B.** . **C.**. **D. **.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án: C**

+ Số hạt nhân còn lại sau thời gian : .

+ Số hạt nhân đã bị phân rã sau khoảng thời gian :

.

**Câu 11. L2** Một khối chất Astat () ban đầu có  hạt nhân có tính phóng xạ . Trong giờ đầu tiên phát ra 2,29.1015 hạt . Chu kỳ bán rã của Astat là

**A.** 8 giờ 18 phút. **B.** 8 giờ. **C.** 7 giờ 18 phút. **D.** 8 giờ 10 phút.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án: A**

+ Số hạt  phát ra trong giờ đầu chính là số hạt nhân Astat đã bị phóng xạ

⇒ 

⇒ T = 8 giờ 18 phút.

**Câu 12. L2** Sau mỗi giờ, số nguyên tử của đồng vị phóng xạ cô ban giảm 3,8%. Hằng số phóng xạ của côban là

**A. **. **B. **. **C. **. **D. **.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án: B**

+ Số hạt phóng xạ mất đi sau mỗi giờ:



**Câu 13. L2 *(CĐ-2012):***Giả thiết một chất phóng xạ có hằng số phóng xạ là . Thời gian để số hạt nhân chất phóng xạ đó giảm đi e lần (với ) là

**A. **. **B. **. **C. **. **D. **.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án: A**

+ Thời gian để số hạt nhân chất phỏng xạ giảm đi e lần:



**Câu 14. L3** Ban đầu có một mẫu phóng xạ nguyên chất, sau thời gian  số hạt nhân chất phóng xạ giảm đi e lần (e là cơ số của loga tự nhiên với ). Sau thời gian  thì còn lại bao nhiêu phần trăm khối lượng chất phóng xạ trong mẫu so với ban đầu?

**A.** 25%. **B.** 12,5%. ***C.*** 15%. **D.** 5%.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án: D**

+ Sau thời gian  để số hạt nhân chất phỏng xạ giảm đi e lần: .

+ Sau thời gian : 

⇒ Phần trăm khối lượng chất còn lại: .

**Câu 15. L3** Một mẫu chất phóng xạ gồm 1010 nguyên tử phân rã  với chu kỳ bán rã là 100 phút. Trong khoảng thời gian từ đến , số hạt  đã được phát ra là bao nhiêu?

**A.** 2,57.109 hạt. **B.** 4,57.109 hạt. ***C.*** 2.108 hạt. **D.** 2.107 hạt.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án: B**

+ Số hạt  đã phát ra cũng chính bằng số hạt phóng xạ đã bị phân rã.

+ Số hạt  đã phát ra sau khoảng thời gian : 

+ Số hạt  đã phát ra sau khoảng thời gian : 

⇒ Số hạt  đã phát ra sau khoảng thời gian từ đến :

 (hạt).

**Câu 16. L1 [18-MegabookSo5]** Chu kì bán rã của một chất phóng xạ là khoảng thời gian để

**A.** khối lượng ban đầu của chất ấy giảm đi một phần tư.

**B.** hằng số phóng xạ của của chất ấy giảm đi còn một nửa.

**C.** quá trình phóng xạ lặp lại như lúc đầu.

**D.** một nửa số nguyên tử chất ấy biến đổi thành chất khác.

**Câu 17. L1 [173-3-18-TT-LIZE-L16]** Chu kỳ bán rã của một chất phóng xạ là

**A.** thời gian ngắn nhất mà trạng thái phóng xạ lặp lại như ban đầu.

**B.** thời gian sau đó số hạt nhân phóng xạ còn lại bằng một nửa hạt nhân đã phóng xạ.

**C.** thời gian sau đó số hạt nhân phóng xạ còn lại bằng số hạt nhân bị phân rã.

**D.** thời gian ngắn nhất độ phóng xạ có giá trị như ban đầu

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án C**

**C**hu kỳ bán rã của một chất phóng xạ là khoảng thời gian một nửa số hạt nhân hiện có bị phân rã, biến đổi thành hạt nhân khác, tức số hạt nhân phóng xạ còn lại bằng số hạt nhân bị phân rã.

**Câu 18. L2 [18-HoangSuDieuSo4]** Ban đầu một mẫu chất phóng xạ nguyên chất có  hạt nhân. Biết chu kì bán rã của chất phóng xạ này là . Sau thời gian , kể từ thời điểm ban đầu, số hạt nhân chưa phân rã của mẫu chất phóng xạ này là

**A.** .  **B.** .  **C.** .  **D.** .

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án B**

Số hạt nhân chưa phân rã (hạt nhân còn lại)của mẫu chất phóng xạ:

.

**Câu 19. L2 [18-TT-HoaBinh-ChuyenHoangVanThu-L2]** Chu kỳ bán rã của 2 chất phóng xạ A và B lần lượt là T1 và T2. Biết . Ban đầu, hai khối chất A và B có số lượng hạt nhân như nhau sau thời gian  tỉ số các hạt nhân A và B còn lại là

**A. **. **B. **. **C. **. **D. .**

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án C**

Gọi và  là số hạt nhân còn lại sau thời gian phân rã ta có:





**Câu 20. L2** Chất Iốt phóng xạ I dùng trong y tế có chu kỳ bán rã 8 ngày đêm.Nếu nhận được 100g chất này thì sau 8 tuần lễ còn bao nhiêu?

**A.** 7,8 g **B.** 0,78 g **C.** 0,87 g **D.** 8,7 g

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án B**

Ta có:  tuần  ngày  sau thời gian t thì khối lượng chất phóng xạ  còn lại là:.

**Câu 21. L3 [17-BGD-MA223]** Một chất phóng xạ α có chu kì bán rã T. Khảo sát một mẫu chất phóng xạ này ta thấy: ở lần đo thứ nhất, trong 1 phút chất phóng xạ này phát ra 8n hạt α. Sau 414 ngày kể từ lần đo thứ nhất, trong 1 phút chất phóng xạ này chỉ phát ra được n hạt α. Giá trị của T

**A.** 12,3 năm. **B.** 138 ngày. **C.** 2,6 năm. **D.** 3,8 ngày.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp** **án** **B**

Ta để ý rằng số hạt nhân α phát ra cũng chính là số hạt nhân chất phóng xạ bị phân rã

Ta có: 

+ Số hạt nhân ban đầu còn lại sau 414 ngày

số hạt α đo được trong 1 phút khi đó sẽ là 

Lập tỉ số ngày

**Câu 22. L2 [18-TT-HaNoi-ChuyenChuVanAn]** Gọi  là khoảng thời gian để số hạt nhân của một đồng vị phóng xạ giảm đi bốn lần. Sau thời gian, số hạt nhân còn lại của đồng vị đó bằng bao nhiêu phần trăm số hạt nhân ban đầu?

**A.** 13,5%  **B.** 25,25%  **C.** 93,75%  **D.** 6,25%.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án D**



BẢNG ĐÁP ÁN

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** | **21** | **22** |
| **C** | **C** | **B** | **B** | **A** | **C** | **C** | **B** | **B** | **C** | **A** | **B** | **A** | **D** | **B** | **D** | **C** | **B** | **C** | **B** | **B** | **D** |