

Problem: Atom, Chemical Element, & Chemical Compound

Bài Tập: Nguyên Tử, Nguyên Tố Hóa Học, & Hợp Chất Hóa Học

Nguyễn Quân Bá Hồng*

Ngày 18 tháng 6 năm 2023

1 Mol, Khối Lượng Mol, Thể Tích Mol của Chất Khí

Bài toán 1 ([An20], Ví dụ 1, p. 34). (a) 2.5 mol gồm bao nhiêu nguyên/phân tử? (b) 0.5 mol NaCl (sodium chloride) gồm bao nhiêu phân tử NaCl?

Bài toán 2 ([An20], Ví dụ 2, p. 34). (a) Tính khối lượng của 0.5 mol Na. (b) Tính khối lượng của 0.2 mol NaOH.

Bài toán 3 ([An20], Ví dụ 3, p. 34). (a) Trong 8.4 g iron có bao nhiêu mol iron? (b) Tính thể tích của 8 g khí oxygen. (c) Tính khối lượng của 67.2 L khí nitrogen.

Bài toán 4 ([An20], Ví dụ 4, p. 35). Trong 4.05 g aluminium Al. Tính: (a) Số mol aluminium. (b) Số nguyên tử aluminium.

Bài toán 5 ([An20], 1., p. 35). Cho biết tỷ số khối lượng của các nguyên tố C, S trong hợp chất carbon disulfide là $\frac{m_C}{m_S} = \frac{3}{16}$. Tính tỷ lệ số nguyên tử C,S trong carbon disulfide, tỷ lệ này có phù hợp với CTHH của hợp chất CS₂ không?

Bài toán 6 ([An20], 2., p. 35). 1 oxide của nitrogen có phân tử khối là 108 & $\frac{m_N}{m_O} = \frac{7}{20}$. CTHH của oxide? A. N₂O₅. B. NO. C. NO₂. D. N₂O.

Bài toán 7 ([An20], 3., p. 36). 1 hợp chất tạo bởi 2 nguyên tố P, O, trong đó oxygen chiếm 43.64% về khối lượng, biết phân tử khối là 110. CTHH của hợp chất? A. P₂O₅. B. P₂O₃. C. PO. D. P₂O.

Bài toán 8 ([An20], 4., p. 36). Tính khối lượng của 0.5 mol iron Fe.

Bài toán 9 ([An20], 5., p. 36). (a) Trong 112 g calcium có bao nhiêu mol calcium? (b) Tính khối lượng của 0.5 mol acid hydrochloric HCl. (c) Trong 49 g acid sulfuric có bao nhiêu mol H₂SO₄?

Bài toán 10 ([An20], 6., p. 37). Cho biết 16 g khí oxygen: (a) Có bao nhiêu mol khí oxygen? (b) Có bao nhiêu phân tử oxygen? (c) Có thể tích bao nhiêu L (đktc)?

Bài toán 11 ([An20], 7., p. 37). Tính thể tích khí oxygen & thể tích không khí (đktc) cần thiết để đốt cháy: (a) 1 mol carbon. (b) 1 mol phosphor. (c) 1 mol sulfur (lưu huỳnh). Biết oxygen chiếm 20% thể tích không khí.

Bài toán 12 ([An20], 8., p. 38). Tính thể tích hỗn hợp gồm 14 g nitrogen & 4 g khí NO.

Bài toán 13 ([An20], 9., p. 38). Tính số mol nước H₂O có trong 0.8 L nước. Biết $D = 1 \text{ g/cm}^3$.

Bài toán 14 ([An20], 10., p. 39). Tính số mol, số phân tử sodium hydroxide NaOH có trong 0.05 dm³ NaOH biết $D = 1.2 \text{ g/cm}^3$.

Bài toán 15 ([An20], 11., p. 39). Tính thể tích của: (a) 14 g khí nitrogen. (b) Hỗn hợp gồm 2 g khí hydrogen & 34 g khí amoniac NH₃.

Bài toán 16 ([An20], 12., p. 39). Tính thể tích & khối lượng của: (a) 5 mol nhôm, biết $D_{Al} = 2.7 \text{ g/cm}^3$.

Bài toán 17 ([An20], 13., p. 39). (a) Tính khối lượng của hỗn hợp gồm 5.6 L khí chlorine & 11.2 L khí oxygen. (b) Phân tử đường gồm 12 nguyên tử C, 22 nguyên tử H, & 11 nguyên tử O. Tính khối lượng mol phân tử & thành phần % các nguyên tố của đường.

Bài toán 18 ([An20], 14., p. 39). Tính số phân tử, khối lượng, & thể tích của các lượng chất: (a) 0.2 mol khí CO₂. (b) 2 mol Fe biết $D_{Fe} = 7.8 \text{ g/cm}^3$. (c) 0.5 mol khí hydrocarbon HCl. (d) 0.2 mol rượu ethylic. Biết $D = 0.8 \text{ g/cm}^3$.

Bài toán 19 ([An20], 15., p. 39). Trong phân tử zinc oxide ZnO cứ 16 phân tử khối lượng của oxygen thì có 65.38 phần khối lượng zinc. Tìm nguyên tử khối của zinc.

Bài toán 20 ([An20], 16., p. 39). Trong vỏ Trái Đất hydrogen chiếm 1% về khối lượng & silicon chiếm 26%. Hỏi số nguyên tử của nguyên tố nào có nhiều hơn trong vỏ Trái Đất.

Bài toán 21 ([An20], 17., p. 39). Tìm khối lượng mol phân tử của 1 chất khí biết 400 cm³ chất khí đó có khối lượng 1.143 g.

*Independent Researcher, Ben Tre City, Vietnam
e-mail: nguyentuanbahong@gmail.com; website: <https://nqbh.github.io>.

2 1 Số Định Luật Hóa Học Cơ Bản. Các Loại Phản Ứng Hóa Học. Phương Trình Hóa Học

Bài toán 22 ([An20], Ví dụ, p. 43). Cho 50 g NaOH tác dụng với 36.5 g HCl. Tính khối lượng muối tạo thành sau phản ứng.

Bài toán 23 ([An20], 1., p. 44). 1 em học sinh làm 3 thí nghiệm với chất rắn bicarbonate (thuốc muối trị đầy hơi màu trắng).

- Thí nghiệm 1: Hòa tan 1 ít thuốc muối rắn trên vào nước được dung dịch trong suốt.
- Thí nghiệm 2: Hòa tan 1 ít thuốc muối rắn trên vào nước chanh hoặc giấm thấy sủi bọt mạnh.
- Thí nghiệm 3: Đun nóng 1 ít chất rắn trên trong ống nghiệm, màu trắng không đổi nhưng thoát ra 1 chất khí làm đục nước vôi trong.

Thí nghiệm nào có sự biến đổi hóa học? Giải thích.

Bài toán 24 ([An20], 2., p. 44). Đốt bột aluminium cháy theo phản ứng: aluminium + khí oxygen \rightarrow aluminium oxide Al_2O_3 . Cho biết khối lượng aluminium đã phản ứng là 54 g & khối lượng aluminium oxide sinh ra là 102 g. Tính khối lượng oxygen đã dùng.

Bài toán 25 ([An20], 3., p. 45). Đốt 58 g khí butan C_4H_{10} cần dùng 208 g khí oxygen & tạo ra 90 g hơi nước & khí carbonic CO_2 , khối lượng CO_2 sinh ra là: A. 98 g. B. 176 g. C. 200 g. D. 264 g.

Bài toán 26 ([An20], 4., p. 45). Nung hỗn hợp gồm 2 muối $\text{CaCO}_3, \text{MgCO}_3$ thu được 76 g 2 oxide & 66 g CO_2 . Tính khối lượng hỗn hợp 2 muối ban đầu.

Bài toán 27 ([An20], 5., p. 45). Lấy cùng 1 lượng $\text{KClO}_3, \text{KMnO}_4$ để điều chế khí oxygen. Chất nào cho nhiều khí oxygen hơn? Viết PTHH & giải thích.

Bài toán 28 ([An20], 6., p. 46). Trên đĩa cân, ở vị trí cân bằng, có đặt 1 cốc có dung tích là 0.5 L. Sau đó, dùng khí carbonic CO_2 để đẩy không khí khỏi cốc đó. Phải đặt thêm vào đĩa cân bên kia quả cân bao nhiêu để cân thăng bằng trở lại? Biết khí CO_2 nặng gấp 1.5 lần không khí, thể tích khí CO_2 (đktc).

Bài toán 29 ([An20], 7., p. 46). Viết PTHH các chất sau với than: (a) Iron (III) oxide Fe_2O_3 . (b) Zinc oxide ZnO .

Bài toán 30 ([An20], 8., p. 46). Viết PTHH điều chế: Sn từ SnO_2 , Fe từ Fe_3O_4 , chỉ từ PbO_2 khi dùng carbon oxide làm chất khử.

Bài toán 31 ([An20], 9., p. 46). Cần bao nhiêu carbon dioxide tham gia phản ứng với 160 tấn Fe_2O_3 ? Biết áu phản ứng có iron & khí carbonic tạo thành.

Bài toán 32 ([An20], 10., p. 46). Điều chế vôi sống bằng cách nung đá vôi CaCO_3 . Tính lượng vôi sống thu được từ 1 tấn đá vôi có chứa 10% tạp chất.

Bài toán 33 ([An20], 11., p. 48). 7 g Lithium đẩy được 1 g hydrogen ra khỏi nước. Xác định hóa trị của lithium trong hợp chất tạo thành sau phản ứng.

Bài toán 34 ([An20], 12., p. 48). (a) Cho biết sơ đồ của phản ứng phân hủy mercury (thủy ngân) oxide: $\text{HgO} \rightarrow \text{Hg} + \text{O}_2$. Tính khối lượng khí oxygen sinh ra khi có 8 mol HgO tham gia phản ứng. (b) Tính khối lượng mercury sinh ra khi có 434 g HgO tham gia phản ứng. (c) Tính khối lượng mercury oxide đã được phân hủy khi có 150.75 g Hg sinh ra.

Bài toán 35 ([An20], 13., p. 49). Khi phân hủy 100 g mẫu quặng zinc, thu được 32.5 g zinc. Tính thành phần % của ZnS trong quặng đó. Biết Zn trong quặng chỉ ở dạng sulfide ZnS .

Bài toán 36 ([An20], 14., p. 49). Phản ứng phân hủy & phản ứng hóa hợp khác nhau thế nào? Đối với mỗi loại phản ứng, dẫn ra 1 ví dụ để minh họa.

Bài toán 37 ([An20], 15., p. 50). Phản ứng của copper oxide bị khử bởi khí hydrogen thuộc loại phản ứng gì? Tính số g CuO bị khử hết bởi 4 g hydrogen?

Bài toán 38 ([An20], 16., p. 51). Trong phòng thí nghiệm, điều chế iron oxide từ Fe_3O_4 bằng cách oxy hóa iron ở nhiệt độ cao. (a) Tính số g iron & oxygen cần dùng để có thể điều chế được 2.32 g oxide sắt từ. (b) Tính số g potassium manganate (VII) (hay kali pemanganat) KMnO_4 cần dùng để có được lượng oxygen dùng cho phản ứng trên, biết khi đun nóng 2 mol KMnO_4 thoát ra 1 mol O_2 .

Bài toán 39 ([An20], 17., p. 51). Cân bằng phương trình & xác định mỗi phản ứng sau thuộc loại phản ứng nào? (a) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{CuO} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$. (b) $\text{Zn} + \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{Cu}$. (c) $\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_3$. (d) $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{CuO} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$. (e) $\text{Cu} + \text{Hg}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{Hg}$. (f) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$.

Bài toán 40 ([An20], 18., p. 50). Có bao nhiêu g H_2O được tạo thành sau khi cho nổ hỗn hợp gồm 1 mol hydrogen & 20 g oxygen?

Bài toán 41 ([An20], 19., p. 52). *Khử 50 g hỗn hợp copper (II) oxide CuO & iron (II) oxide FeO bằng khí hydrogen. Tính thể tích khí hydrogen cần dùng, biết trong hỗn hợp copper (II) oxide chiếm 20% về khối lượng. Phân loại các phản ứng trên.*

Bài toán 42 ([An20], 20., p. 53). *Khi cho 1 chiếc đinh sắt vào dung dịch muối đồng ta thấy trên mặt đinh sắt xuất hiện 1 lớp đồng màu đỏ & có muối iron sulfate tạo thành. Phân loại phản ứng. Viết PTHH.*

Bài toán 43 ([An20], 21., p. 53). *Trong vỏ Trái Đất có 2.5% potassium & 2.4% calcium (về khối lượng). Hỏi 2 nguyên tố potassium & calcium, nguyên tố nào có nhiều nguyên tử hơn trong vỏ Trái Đất.*

Bài toán 44 ([An20], 22., p. 53). *1 g vôi sống CaO hay 1 g vôi tôi Ca(OH)₂ chứa nhiều phân tử hơn?*

Bài toán 45 ([An20], 23., p. 53). *Cần bao nhiêu g oxygen để đốt cháy hoàn toàn 5 mol carbon thành khí carbonic CO₂? 5 mol sulfur thành khí SO₂?*

Bài toán 46 ([An20], 24., p. 53). *Cần đốt bao nhiêu lượng phosphor để tạo thành: (a) 71 g diphosphor pentoxide P₂O₅. (b) 5.5 mol P₂O₅.*

Bài toán 47 ([An20], 25., p. 53). *Cho 1 mol vôi sống tác dụng với nước để tạo thành vôi tôi. Khối lượng của vôi tôi lớn hơn khối lượng vôi sống bao nhiêu g?*

Bài toán 48 ([An20], 26., p. 53). *Tính lượng zinc sulfate điều chế được khi cho zinc tác dụng hết với 4.9 g acid sulfuric.*

Bài toán 49 ([An20], 27., p. 53). *Nhiệt phân đá vôi cho ta vôi sống & 1 chất khí, chất khí này làm đục nước vôi trong. (a) Viết PTHH. (b) Muốn điều chế 14 tạ vôi sống, cần bao nhiêu tạ đá vôi?*

Bài toán 50 ([An20], 28., p. 53). *Tính lượng vôi tôi thu được từ 29.4 tạ vôi sống. Biết vôi sống chứa 5% tạp chất.*

Bài toán 51 ([An20], 29., p. 53). *Zinc oxide được điều chế bằng cách nung bụi kẽm với không khí trong lò đặc biệt. Tính lượng bụi kẽm cần dùng để điều chế 40.5 kg zinc oxide. Biết bụi kẽm chứa 2% tạp chất.*

Bài toán 52 ([An20], 30., p. 53). *Viết các phương trình của các phản ứng oxi hóa-khử sau, vẽ sơ đồ sự khử & sự oxy hóa, cho biết chất khử & chất oxy hóa: Fe₂O₃ + CO → Fe + CO₂, Fe₃O₄ + CO → FeO + CO₂, Fe₂O₃ + Al → Fe + Al₂O₃, HgO + H₂ → Hg + H₂O.*

Bài toán 53 ([An20], 31., p. 54). *Hoàn thành PTHH của các phản ứng giữa các chất: Mg + O₂, Na + H₂O, P + O₂, K₂O + H₂O, Al + O₂, P₂O₅ + H₂O, Al + Cl₂, H₂O điện phân, Al + HCl, KClO₃ nhiệt phân, Fe₃O₄ + H₂, BaO + H₂O.*

Bài toán 54 ([An20], 32., p. 54). *Viết PTHH biểu diễn các biến hóa sau & cho biết mỗi phản ứng đó thuộc loại phản ứng nào? (a) Na → Na₂O → NaOH. (b) P → P₂O₅ → H₃PO₄ → Na₃PO₄. (c) Fe₂O₃ → Fe → FeCl₂ & Fe → FeCl₃. (d) S → SO₂ → SO₃ → H₂SO₄. (e) C → CO₂ → CaCO₃ → CO₂. (f) MgCO₃ → CO₂ → CaCO₃ → CaO → Ca(OH)₂.*

Tài liệu

[An20] Ngô Ngọc An. *Hóa Học Nâng Cao Bồi Dưỡng Học Sinh Giỏi Các Lớp 8, 9*. Nhà Xuất Bản Đại Học Quốc Gia Hà Nội, 2020, p. 149.