

Hydrogen, Water – Hidro, Nước

Nguyễn Quân Bá Hồng*

Ngày 10 tháng 3 năm 2023

Tóm tắt nội dung

[EN] This text is a collection of problems, from easy to advanced, about *hydrogen & air*. This text is also a supplementary material for my lecture note on Elementary Chemistry grade 8, which is stored & downloadable at the following link: [GitHub/NQBH/hobby/elementary chemistry/grade 8/lecture](https://github.com/NQBH/hobby/elementary_chemistry/grade_8/lecture)¹. The latest version of this text has been stored & downloadable at the following link: [GitHub/NQBH/hobby/elementary chemistry/grade 8/hydrogen](https://github.com/NQBH/hobby/elementary_chemistry/grade_8/hydrogen)².

[VI] Tài liệu này là 1 bộ sưu tập các bài tập chọn lọc từ cơ bản đến nâng cao về *oxy & không khí*. Tài liệu này là phần bài tập bổ sung cho tài liệu chính – bài giảng [GitHub/NQBH/hobby/elementary chemistry/grade 8/lecture](https://github.com/NQBH/hobby/elementary_chemistry/grade_8/lecture) của tác giả viết cho Hóa Sơ Cấp lớp 8. Phiên bản mới nhất của tài liệu này được lưu trữ & có thể tải xuống ở link sau: [GitHub/NQBH/hobby/elementary chemistry/grade 8/hydrogen](https://github.com/NQBH/hobby/elementary_chemistry/grade_8/hydrogen).

Mục lục

1	Wikipedia's	2
1.1	Wikipedia/Hydrogen	2
1.1.1	Properties	2
1.1.2	History	2
1.1.3	Cosmic Prevalence & Distribution	2
1.1.4	Production	2
1.1.5	Applications	2
1.1.6	Biological Reactions	2
1.1.7	Safety & Precautions	2
1.2	Wikipedia/Water	2
2	Tính Chất của Hydro	2
3	Phản Ứng Oxi Hóa–Khử	3
4	Điều Chế Hydro. Phản Ứng Thế	4
5	Nước, Acid, Base, Muối	6
6	Miscellaneous	7
	Tài liệu	7

*Independent Researcher, Ben Tre City, Vietnam

e-mail: nguyenquanbahong@gmail.com; website: <https://nqbh.github.io>.

¹URL: https://github.com/NQBH/hobby/blob/master/elementary_chemistry/grade_8/NQBH_elementary_chemistry_grade_8.pdf.

²URL: https://github.com/NQBH/hobby/blob/master/elementary_chemistry/grade_8/hydrogen/NQBH_hydrogen.pdf.

1 Wikipedia's

1.1 Wikipedia/Hydrogen

"Hydrogen is the **chemical element** with the **symbol** H & **atomic number** 1. Hydrogen is the lightest element. At **standard conditions** hydrogen is a **gas** of **diatomic molecule** having the **formula** H₂. It is **colorless**, **odorless**, **tasteless**, non-toxic, & highly **combustible**. Hydrogen is the **most abundant** chemical substance in the **universe**, constituting roughly 75% of all **normal matter**. **Stars** such as the **Sun** are mainly composed of hydrogen in the **plasma state**. Most of the hydrogen on Earth exists in **molecular forms** such as **water** & **organic compounds**. For the most common **isotope** of hydrogen (symbol ¹H) each **atom** has 1 **proton**, 1 **electron**, & no **neutrons**.

In the early **universe**, the formation of protons, the nuclei of hydrogen, occurred during the 1st second after the **Big Bang**. The emergence of neutral hydrogen atoms throughout the universe occurred about 370000 years later during the **recombination epoch**, when the **plasma** had cooled enough for **electrons** to remain bound to protons.

Hydrogen is **nonmetallic** (except it becomes **metallic** at extremely high pressures) & readily forms a single **covalent bond** with most nonmetallic elements, forming compounds such as water & nearly all **organic compounds**. Hydrogen plays a particularly important role in **acid-base reactions** because these reactions usually involve the exchange of protons between soluble molecules. In **ionic compounds**, hydrogen can take the form of a negative charge (i.e., **anion**) where it is known as a **hydride**, or as a positively charged (i.e., **cation**) **species** denoted by the symbol H⁺. The H⁺ cation is simply a **proton** (symbol p) but its behavior in **aqueous solutions** & in **ionic compounds** involves **screening** of its **electric charge** by nearby **polar** molecules or anions. Because hydrogen is the only neutral atom for which the **Schrödinger equation** can be solved analytically, the study of its energetics & chemical bonding has played a key role in the development of **quantum mechanics**.

Hydrogen gas was 1st artificially produced in the early 16th century by the reaction of acids on metals. In 1766–1781, **Henry Cavendish** was the 1st to recognize that hydrogen gas was a discrete substance, & that it produces water when burned, the property for which it was later named: in Greek, hydrogen means "water-former".

Industrial production is mainly from **steam reforming** of **natural gas**, oil reforming, or **coal gasification**. A small percentage is also produced using more energy-intensive methods such as the **electrolysis of water**. Most hydrogen is used near the site of its production, the 2 largest uses being **fossil fuel** processing (e.g., **hydrocracking**) & **ammonia** production, mostly for the fertilizer market. It can be burned to produce heat or combined with oxygen in **fuel cells** to generate electricity directly, with water being the only emissions at the point of usage. Hydrogen atoms (but not gaseous molecules) are problematic in **metallurgy** because they can **embrittle** many metals." – Wikipedia/hydrogen

1.1.1 Properties

1.1.2 History

1.1.3 Cosmic Prevalence & Distribution

1.1.4 Production

1.1.5 Applications

1.1.6 Biological Reactions

1.1.7 Safety & Precautions

1.2 Wikipedia/Water

2 Tính Chất của Hydro

"**1 Tính chất của Hydro.** *Tính chất vật lý:* Hydro là chất khí không màu, không mùi, không vị, là khí nhẹ nhất trong các chất khí, tan rất ít trong nước. *Tính chất hóa học:* Khí hydro có tính khử. *Tác dụng với đơn chất:* Khí hydro tác dụng với 1 số đơn chất, e.g., H₂ tác dụng với O₂ tạo thành H₂O. $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{H}_2\text{O}$. *Tác dụng với đơn chất:* Khí hydro tác dụng được với 1 số oxyde kim loại khi đun nóng, tạo thành nước & giải phóng kim loại, e.g., $\text{H}_2 + \text{CuO} \xrightarrow{t^\circ} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$, ở phản ứng này, hydro đã chiếm nguyên tố oxy của CuO để tạo ra H₂O & giải phóng đồng. **2 Ứng dụng của Hydro.** Bơm khí cầu (do rất nhẹ; đèn xì oxy-hydro (do cháy tỏa rất nhiều nhiệt); điều chế 1 số kim loại từ oxyde của chúng (do có tính khử ở nhiệt độ cao); sản xuất acid hydrochloric, amoniac, phân đạm, ..., & sản xuất nhiên liệu." – Trường, 2022, Chap. 5, §1, pp. 78–79

Bài toán 1 (Trường, 2022, V.1, p. 79). Cho biết heli He là khí trơ, nó không tác dụng với những chất khác, phân tử khí heli chỉ có 1 nguyên tử & có phân tử khối $M_{\text{He}} = 4\text{đvC}$. Cho biết: (a) Khí He nặng hơn khí H₂ bao nhiêu lần? (b) Ưu điểm & nhược điểm khi dùng khí H₂ & khí He để bơm vào khinh khí cầu. Nên dùng khí H₂ hay khí He? Giải thích. (c) Cần bơm vào bóng thám không để bóng lên cao hơn trong khí quyển thì dùng khí nào?

Bài toán 2 (Trường, 2022, V.2, p. 79). Khí hydro & khí metan có 1 số điểm giống nhau như: Đều cho ngọn lửa màu xanh, không khói khi cháy trong không khí. Đều tạo ra hỗn hợp nổ khi trộn lẫn với không khí. Đều tạo ra nước khi cháy. Làm thế nào để phân biệt được 2 khí này.

Bài toán 3 (Trường, 2022, V.3, p. 79). Có 5 lọ đựng riêng biệt các chất khí sau: không khí, khí carbonic, oxy, hydro, nitơ. Bằng thí nghiệm nào có thể nhận biết chất khí trong mỗi lọ. Giải thích & viết PTHH.

Bài toán 4 (Trường, 2022, V.4, p. 79). Bằng thí nghiệm hóa học, chứng minh trong thành phần của acid hydrochloric có nguyên tố hydro.

Bài toán 5 (Trường, 2022, V.5, p. 79). Cho 48g CuO tác dụng với khí hydro khi đun nóng. (a) Tính số g đồng điều chế được. (b) Tính thể tích khí H_2 (đktc) cần dùng cho phản ứng trên.

Bài toán 6 (Trường, 2022, V.6, p. 80). Trong phòng thí nghiệm, điều chế sắt bằng cách cho khí H_2 đi qua ống sứ đựng Fe_2O_3 đun nóng & thu được 11.2g sắt. (a) Viết PTHH của phản ứng đã xảy ra. (b) Tính số g Fe_2O_3 đã tham gia phản ứng. (c) Tính số l khí H_2 đã dùng ở đktc.

Bài toán 7 (Trường, 2022, V.7, p. 80). Trong phòng thí nghiệm, dùng CO để khử Fe_3O_4 & dùng H_2 để khử Fe_2O_3 ở nhiệt độ cao. Cho biết trong mỗi phản ứng trên đều có 0.1mol mỗi loại oxyde sắt tham gia. (a) Viết PTHH của các phản ứng xảy ra. (b) Tính thể tích khí CO, H_2 ở đktc cần dùng cho mỗi phản ứng trên. (c) Tính số g sắt thu được trong mỗi phản ứng.

Bài toán 8 (Trường, 2022, V.8, p. 80). Có 1 hỗn hợp gồm 75% Fe_2O_3 & 25% CuO. Dùng H_2 (dư) để khử 16g hỗn hợp đó. (a) Tính khối lượng Fe, Cu thu được sau phản ứng. (b) Tính số mol H_2 đã tham gia phản ứng.

Bài toán 9 (Trường, 2022, V.9, p. 80). Dùng H_2 (dư) để khử mg Fe_2O_3 & thu được ng Fe. Cho lượng Fe này tác dụng với dung dịch H_2SO_4 (dư) thì được 2.8l H_2 (đktc). Tính m, n.

3 Phản Ứng Oxi Hóa–Khử

“**1** **Chất khử & chất oxy hóa.** Chất chiếm oxy của chất khác là *chất khử*. Khí oxy hoặc chất nhường oxy cho chất khác là *chất oxy hóa*. **2** **Sự khử & sự oxy hóa.** Quy trình tách nguyên tử oxy khỏi hợp chất là *sự khử*. Quá trình hóa hợp của nguyên tử oxy với chất khác là *sự oxy hóa*. **3** **Phản ứng oxy hóa–khử.** *Phản ứng oxy hóa–khử* là phản ứng hóa học trong đó xảy ra đồng thời sự oxy hóa & sự khử.” – Trường, 2022, Chap. 5, §2, pp. 80–81

Ví dụ 1. Phản ứng $Fe_2O_3 + 3CO \xrightarrow{t^o} 2Fe + 3CO_2$ là phản ứng oxy hóa–khử vì xảy ra đồng thời sự oxy hóa CO thành CO_2 & sự khử Fe_2O_3 thành Fe, cụ thể: Fe_2O_3 là chất oxy hóa, CO là chất khử, quá trình $CO \longrightarrow CO_2$ là sự oxy hóa CO, quá trình $Fe_2O_3 \longrightarrow Fe$ là sự khử Fe_2O_3 .

Bài toán 10 (Trường, 2022, V.10, p. 81). Trong những phản ứng oxy hóa–khử sau: $2Mg + O_2 \longrightarrow 2MgO$, $2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$, $Fe_2O_3 + 2Al \longrightarrow Al_2O_3 + 2Fe$, $Fe_3O_4 + 4CO \longrightarrow 3Fe + 4CO_2$, $2Mg + CO_2 \longrightarrow 2MgO + C$. (a) Chất nào là chất khử? Chất nào là chất oxy hóa? (b) Quá trình nào được gọi là sự khử? Quá trình nào được gọi là sự oxy hóa? (c) Vì sao những phản ứng hóa học trên được gọi là phản ứng oxy hóa–khử?

Bài toán 11 (Trường, 2022, V.11, pp. 81–82). Tính thể tích (đktc) chất khử cần dùng & khối lượng kim loại thu được trong các thí nghiệm sau: (a) Khử hỗn hợp gồm 10g CuO & 55.75g PbO ở nhiệt độ cao bằng khí H_2 . (b) Khử hỗn hợp gồm 0.1mol Fe_2O_3 & 0.05mol Fe_3O_4 ở nhiệt độ cao bằng khí CO.

Bài toán 12 (Trường, 2022, V.12, p. 82). Khử 1 hỗn hợp gồm có 3.2g Fe_2O_3 ; 8g CuO & 2.23g PbO ở nhiệt độ cao bằng khí H_2 . (a) Viết các PTHH. (b) Tính khối lượng & thể tích (đktc) chất khử cần dùng. (c) Tính khối lượng của mỗi kim loại thu được.

Bài toán 13 (An, 2020, 279., p. 143). Viết PTHH của hydro với các oxyde kim loại sau: (a) sắt (II, III) oxyde; (b) bạc (I) oxyde; (c) sắt (III) oxyde. Trong những phản ứng trên, chất nào là chất khử? Chất nào là chất oxy hóa?

Bài toán 14 (An, 2020, 280., p. 143). Khử 33.45g chì (II) oxyde bằng khí hydro. (a) Tính số gam chì kim loại thu được. (b) Tính thể tích khí hydro (đktc) cần dùng.

Bài toán 15 (An, 2020, 281., p. 143). Cho 8.4g sắt tác dụng với 1 lượng dung dịch HCl vừa đủ. Dẫn toàn bộ lượng khí sinh ra qua 16g đồng (II) oxyde nóng. (a) Tính thể tích khí hydro sinh ra (đktc). (b) Tính lượng kim loại đồng thu được sau phản ứng.

Bài toán 16 (An, 2020, 282., p. 143). Khử oxyde sắt từ bằng khí hydro ở nhiệt độ cao, thu được 30.24g sắt. Tính khối lượng oxyde sắt từ cần dùng.

Bài toán 17 (An, 2020, 283., p. 143). Cho các sơ đồ phản ứng oxy hóa–khử sau. Cân bằng PTHH, xác định chất oxy hóa, chất khử. (a) $Fe_2O_3 + H_2 \longrightarrow Fe + H_2O$; (b) $Al + C \longrightarrow Al_4C_3$; (c) $CuO + Al \longrightarrow Al_2O_3 + Cu$; (d) $Fe_3O_4 + CO \longrightarrow FeO + CO_2$.

Bài toán 18 (An, 2020, 284., p. 143). Cho mg sắt (III) oxyde tác dụng với hydro thu được 8.4g sắt. (a) Viết PTHH, xác định chất oxy hóa, chất khử, sự oxy hóa, sự khử. (b) Tính số g sắt (III) oxyde đã tham gia phản ứng.

Bài toán 19 (An, 2020, 285., pp. 143–144). Lập các PTHH theo sơ đồ phản ứng sau: (a) sắt (III) oxyde + nhôm \rightarrow nhôm oxyde + sắt; (b) nhôm oxyde + carbon \rightarrow nhôm cacbua + khí cacbon monooxyde; (c) hydro sunfua + oxy \rightarrow khí sunfuro + nước; (d) đồng (II) hydroxyde \rightarrow đồng (II) oxyde + nước; (e) kali oxyde + carbon dioxyde \rightarrow kali cacbonat. Trong các phản ứng trên, phản ứng nào là phản ứng oxy hóa–khử? Xác định chất oxy hóa, chất khử, sự oxy hóa, sự khử.

Bài toán 20 (An, 2020, 286., p. 144). Hoàn thành PTHH của những phản ứng giữa các chất sau: (a) $Al + O_2 \longrightarrow ?$; (b) $P + O_2 \longrightarrow ?$; (c) $Fe + Cl_2 \longrightarrow ?$; (d) $KClO_3 \longrightarrow ? + ?$; (e) $H_2 + Fe_3O_4 \longrightarrow ? + ?$.

Bài toán 21 (An, 2020, 287., p. 144). Muốn điều chế 42g sắt phải dùng khí nào để khử sắt (III) oxyde & cho biết thể tích khí cần phải dùng.

Bài toán 22 (An, 2020, 288., p. 144). Dùng hydro để khử đồng (II) oxyde. (a) Nếu khử mg đồng (II) oxyt thì thu được bao nhiêu g đồng? (b) Cho $m = 20\text{g}$. Tính kết quả bằng số.

Bài toán 23 (An, 2020, 289., p. 144). Xác định CTPT của Cu_xO_y biết tỷ lệ khối lượng giữa Cu & O trong oxyde là 4 : 1. Viết phương trình phản ứng điều chế Cu, CuSO_4 từ Cu_xO_y (các chất phản ứng khác tự chọn).

Bài toán 24 (An, 2020, 290., p. 144). Cho sơ đồ phản ứng oxy hóa-khử sau. Cân bằng phương trình phản ứng. Xác định chất oxy hóa, chất khử. (a) $\text{SO}_2 + \text{Mg} \longrightarrow \text{MgO} + \text{S}$; (b) $\text{SO}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{SO}_3$; (c) $\text{H}_2 + \text{SO}_2 \longrightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{S}$; (d) $\text{S} + \text{KClO}_3 \longrightarrow \text{SO}_2 + \text{KCl}$; (e) $\text{CuS} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CuO} + \text{SO}_2$.

Bài toán 25 (An, 2020, 291., p. 144). Cân bằng các PTHH sau & xác định chất oxy hóa, chất khử. (a) $\text{N}_x\text{O}_y + \text{Cu} \longrightarrow \text{CuO} + \text{N}_2$; (b) $\text{Fe} + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{FeCl}_3$; (c) $\text{Fe}_x\text{O}_y + \text{H}_2 \longrightarrow \text{Fe} + \text{H}_2\text{O}$; (d) $\text{NO}_2 + \text{C} \longrightarrow \text{N}_2 + \text{CO}_2$.

Bài toán 26 (An, 2020, 292., p. 144). Có 4 ống đựng riêng biệt các khí sau: không khí, khí oxy, khí hydro, khí carbonic. Bằng cách nào có thể phân biệt được các chất khí trong mỗi ống?

Bài toán 27 (An, 2020, 293., p. 145). (a) 1 oxyde base có thành phần % khối lượng của oxy là 7.17%. Tìm CTPT của oxyde biết kim loại hóa trị II. (b) Muốn điều chế 31.05g kim loại trên cần bao nhiêu l khí H_2 (đktc)?

Bài toán 28 (An, 2020, 294., p. 145). Dùng H_2 để khử ag CuO thu được bg Cu. Cho lượng đồng này tác dụng với Cl_2 thu được 33.75g CuCl_2 . Tính a, b.

Bài toán 29 (An, 2020, 295., p. 145). Cho hỗn hợp $\text{CuO}, \text{Fe}_2\text{O}_3$ tác dụng với H_2 ở nhiệt độ thích hợp. Hỏi nếu thu được 26.4g hỗn hợp Cu, Fe, trong đó khối lượng Cu gấp 1.2 lần khối lượng Fe thì cần dùng tất cả bao nhiêu l khí hydro?

Bài toán 30 (An, 2020, 296., p. 145). Dùng H_2 khử 31.2g hỗn hợp $\text{CuO}, \text{Fe}_3\text{O}_4$, trong hỗn hợp khối lượng Fe_3O_4 hơn khối lượng CuO là 15.2g. Tính khối lượng Cu, Fe thu được.

Bài toán 31 (An, 2020, 297., p. 145). Cho H_2 khử 16g hỗn hợp $\text{Fe}_2\text{O}_3, \text{CuO}$, trong đó khối lượng CuO chiếm 25%. (a) Tính khối lượng Fe, Cu thu được sau phản ứng. (b) Tính tổng thể tích H_2 đã tham gia phản ứng.

Bài toán 32 (An, 2020, 298., p. 145). Cho hỗn hợp $\text{PbO}, \text{Fe}_2\text{O}_3$ tác dụng với H_2 ở nhiệt độ cao. Hỏi nếu thu được 52.6g hỗn hợp Pb, Fe, trong đó khối lượng Pb gấp 3.696 lần khối lượng Fe thì cần dùng tất cả bao nhiêu l H_2 (đktc)?

Bài toán 33 (An, 2020, 299., p. 145). Cho 8.4l khí hydro tác dụng với 2.8l khí oxy. Tính số g nước tạo thành, biết các khí đo ở đktc.

Bài toán 34 (An, 2020, 300., p. 145). Có 1 hỗn hợp gồm 60% Fe_2O_3 & 40% CuO . Dùng H_2 (dư) để khử 20g hỗn hợp đó. (a) Tính khối lượng Fe, Cu thu được sau phản ứng. (b) Tính số mol H_2 đã tham gia phản ứng.

Bài toán 35 (An, 2020, 301., p. 145). Dùng khí hydro hoặc khí carbon oxyde để khử sắt (III) oxyde thành sắt. Để điều chế 35g sắt, tính thể tích khí hydro & thể tích khí carbon oxyde lần lượt là (các khí đo ở đktc): A. 42l, 21l. B. 42l, 42l. C. 10.5l, 21l. D. 21l, 21l.

Bài toán 36 (An, 2020, 302., p. 145). Trường hợp nào sau đây chứa 1 khối lượng hydro ít nhất? A. $6 \cdot 10^{23}$ phân tử H_2 . B. $3 \cdot 10^{23}$ phân tử H_2O . C. 0.6g CH_4 . D. 1.5g NH_4Cl .

4 Điều Chế Hydro. Phản Ứng Thế

“**1 Điều chế hydro.** (a) Trong phòng thí nghiệm: Cho các kim loại hoạt động như kẽm, nhôm, sắt, ... tác dụng với dung dịch acid hydrochloric hay dung dịch acid sulfuric loãng, e.g., $\text{Zn} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$, $2\text{Al} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$. Thu H_2 vào ống nghiệm (hoặc lọ) bằng cách đẩy không khí hay đẩy nước. (b) Trong công nghiệp: Điện phân nước: $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{điện phân}} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$. Khử oxy của H_2O trong lò khí than: $\text{H}_2\text{O} (\text{hơi}) + \text{C} (\text{nóng đỏ}) \xrightarrow{t^\circ} \text{CO} \uparrow + \text{H}_2 \uparrow$. Phân hủy khí metan ở nhiệt độ cao: $\text{CH}_4 \xrightarrow{t^\circ} \text{C} + 2\text{H}_2 \uparrow$. “**2 Phản ứng thế.** Phản ứng thế là phản ứng hóa học trong đó nguyên tử của đơn chất thay thế nguyên tử của 1 nguyên tố khác trong hợp chất.” – Trường, 2022, Chap. 5, §3, pp. 82–83

Ví dụ 2. Ngâm đinh sắt trong dung dịch CuSO_4 màu xanh, sau 1 thời gian thấy dung dịch nhạt dần màu xanh & có đồng màu đỏ bám lên đinh sắt. $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \longrightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu} \downarrow$.

Bài toán 37 (Trường, 2022, V.13, p. 83). Cho biết thế nào là: (a) phản ứng hóa hợp? (b) phản ứng phân hủy? (c) phản ứng thế? Đối với mỗi loại phản ứng, cho 2 ví dụ minh họa.

Bài toán 38 (Trường, 2022, V.14, p. 83). Có 3 lọ, mỗi lọ đựng 1 chất lỏng không màu sau: nước, nước vôi trong, dung dịch acid sulfuric loãng. Nếu phương pháp hóa học nhận biết mỗi chất & viết PTHH (nếu có phản ứng xảy ra).

Bài toán 39 (Trường, 2022, V.15, p. 83). Có những chất sau: Zn, Cu, Al, H_2O , $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$, KMnO_4 , KClO_3 , dung dịch HCl, dung dịch H_2SO_4 loãng. (a) Những chất nào có thể dùng để điều chế khí hydro? (b) Những chất nào có thể dùng để điều chế khí oxy? Viết PTHH của các phản ứng xảy ra & nói cách thu khí H_2 , O_2 .

Bài toán 40 (Trường, 2022, V.16, p. 83). Trong phòng thí nghiệm, cho kẽm hoặc sắt tác dụng với dung dịch acid hydrochloric để điều chế hydro. Nếu muốn điều chế 5.6l H_2 (đktc) thì phải dùng: (a) bao nhiêu g kẽm? (b) bao nhiêu g sắt?

Bài toán 41 (Trường, 2022, V.17, p. 84). Cho 13g kẽm vào 1 dung dịch chứa 0.5mol acid hydrochloric. (a) Tính thể tích H_2 thu được ở đktc. (b) Sau phản ứng, chất nào còn dư & dư bao nhiêu g?

Bài toán 42 (Trường, 2022, V.18, p. 84). Cho phơi bào sắt vào 1 dung dịch chứa 0.4mol H_2SO_4 . Sau 1 thời gian sắt tan hoàn toàn & thu được 3.36l H_2 (đktc). (a) Tính khối lượng sắt đã phản ứng. (b) Sau phản ứng còn H_2SO_4 không & nếu dư thì dư bao nhiêu g?

Bài toán 43 (Trường, 2022, V.19, p. 84). Tính lượng kẽm cần dùng để điều chế đủ hydro (đktc) bơm vào 1 quả bóng thám không có dung tích 4.48m³ khi cho kẽm tác dụng với acid hydrochloric.

Bài toán 44 (Trường, 2022, V.20, p. 84). Trong bình đốt khí, dùng tia lửa điện để đốt 1 hỗn hợp gồm 56cm³ hydro & 40cm³ oxy. (a) Tính khối lượng nước tạo thành sau phản ứng. (b) Sau phản ứng có thừa khí nào hay không? Bao nhiêu cm³? (Các thể tích được đo ở đktc).

Bài toán 45 (Trường, 2022, V.21, p. 84). Điện phân 1l nước (ở 4°C) thì được bao nhiêu l khí H_2 & bao nhiêu l khí O_2 (đktc)? Biết khối lượng riêng của nước ở 4°C là $D = 1\text{g/ml}$.

Bài toán 46 (Trường, 2022, V.22, p. 84). Phân hủy 45g nước bằng dòng điện. (a) Tính khối lượng hydro, khối lượng oxy thu được. Tính tỷ số: $\frac{\text{khối lượng hydro}}{\text{khối lượng oxy}}$. (b) Tính thể tích khí hydro, thể tích khí oxy thu được (đktc). Tính tỷ số: $\frac{\text{thể tích hydro}}{\text{thể tích oxy}}$.

Bài toán 47 (Trường, 2022, V.23, pp. 84–85). Cho các sơ đồ phản ứng sau: (a) $\text{P} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{P}_2\text{O}_5$. (b) $\text{HgO} \longrightarrow \text{Hg} + \text{O}_2$. (c) $\text{Al} + \text{HCl} \longrightarrow \text{AlCl}_3 + \text{H}_2$. (d) $\text{Fe} + \text{CuCl}_2 \longrightarrow \text{FeCl}_2 + \text{Cu}$. Lập PTHH các phản ứng trên & cho biết chúng thuộc loại phản ứng nào.

Bài toán 48 (Trường, 2022, V.24, p. 85). Cho biết những phản ứng hóa học nào dưới đây có thể được dùng để điều chế khí hydro: (1) Trong phòng thí nghiệm. (2) Trong công nghiệp. Vì sao? (a) $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{điện phân}} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$. (b) $\text{Fe} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$. (c) $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$.

Bài toán 49 (Trường, 2022, V.25, p. 85). Dẫn ra 1 PTHH đối với mỗi phản ứng sau & cho biết phản ứng thuộc loại nào. (a) Oxy hóa đơn chất bằng khí oxy. (b) Khử oxide kim loại bằng khí hydro. (c) Đẩy hydro trong acid bằng kim loại. (d) Phản ứng giữa oxide kim loại với nước. (e) Phản ứng giữa oxide phi kim với nước.

Bài toán 50 (Trường, 2022, V.26, pp. 85–86). Có những sơ đồ phản ứng hóa học sau: (a) $\text{Mg} + \text{HCl} \longrightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$. (b) $\text{H}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{H}_2\text{O}$. (c) $\text{PbO} + \text{H}_2 \longrightarrow \text{Pb} + \text{H}_2\text{O}$. (d) $\text{KClO}_3 \longrightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$. (e) $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$. (f) $\text{Fe} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4$. (g) $\text{CuO} + \text{CO} \longrightarrow \text{Cu} + \text{CO}_2$. (h) $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \longrightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$. (i) $\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2$. (j) $\text{Zn} + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{ZnCl}_2$. Lập PTHH của các phản ứng trên & cho biết phản ứng thuộc loại nào.

Bài toán 51 (Trường, 2022, V.27, p. 86). Từ những chất: Mg, Al, S, dung dịch acid hydrochloric HCl, KClO_3 , PbO, viết PTHH để điều chế các chất Pb, SO_2 , MgO, Al_2O_3 .

Bài toán 52 (Trường, 2022, V.28, p. 86). Khử 0.15mol Fe_2O_3 ở nhiệt độ cao bằng những chất khác nhau: khí CO, khí H_2 , bột Al. (a) Viết PTHH các phản ứng xảy ra. (b) Các phản ứng hóa học trên thuộc loại phản ứng nào? Cho biết vai trò của mỗi chất tham gia ở các phản ứng trên. (c) Tính thể tích (đktc) của chất khử thể khí & khối lượng của chất khử thể rắn đã dùng. (d) Khối lượng sắt thu được sau các phản ứng trên có khác nhau không? Giải thích. Khối lượng là bao nhiêu?

Bài toán 53 (Trường, 2022, V.29, p. 86). Cho hỗn hợp khí CO, CO_2 đi qua dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (còn gọi là nước vôi trong) dư, thu được 1g chất kết tủa trắng. Nếu cho hỗn hợp khí này đi qua bột CuO nóng, dư thì thu được 0.64g đồng. (a) Viết PTHH các phản ứng xảy ra. (b) Tính thể tích của hỗn hợp khí ở đktc & thể tích của mỗi khí có trong hỗn hợp. (c) Bằng phương pháp hóa học nào có thể tác riêng mỗi khí ra khỏi hỗn hợp? Viết PTHH các phản ứng xảy ra.

Bài toán 54 (Trường, 2022, V.30, pp. 86–87). Viết PTHH thực hiện những biến đổi sau: (a) Từ các chất: KMnO_4 , Fe, Cu, HCl điều chế các chất cần thiết để thực hiện biến đổi: $\text{Cu} \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu}$. (b) Từ các chất: KClO_3 , Zn, Fe, H_2SO_4 loãng, điều chế các chất cần thiết để thực hiện biến đổi: $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 \rightarrow \text{Fe}$.

Bài toán 55 (Trường, 2022, V.31, p. 87). Cho 3.25g Zn tác dụng với 1 lượng dung dịch HCl vừa đủ. Dẫn toàn bộ lượng khí sinh ra cho đi qua 6g CuO đun nóng. (a) Viết PTHH các phản ứng xảy ra. (b) Tính khối lượng Cu thu được sau phản ứng & cho biết chất nào là chất khử? Chất oxi hóa? (c) Chất nào còn dư sau phản ứng hydro khử CuO? Khối lượng của nó là bao nhiêu?

Bài toán 56 (Trường, 2022, V.32, p. 87). Khử hoàn toàn 5.43g 1 hỗn hợp gồm có CuO, PbO bằng khí H_2 , thu được 0.9g H_2O . (a) Viết PTHH các phản ứng đã xảy ra. (b) Tính thành phần % theo khối lượng của các oxide có trong hỗn hợp ban đầu. (c) Tính thành phần % theo khối lượng của hỗn hợp chất rắn thu được sau phản ứng.

Bài toán 57 (Trường, 2022, V.33, p. 87). (a) Khử hoàn toàn 5.575g 1 oxide chì bằng khí H_2 , thu được 5.175g chì. Tìm CTHH của oxide chì. (b) Khử hoàn toàn 4g 1 oxide đồng bằng khí H_2 , thu được 3.2g đồng. Tìm CTHH của oxide đồng.

Bài toán 58 (An, 2020, 303., p. 146). Lập PTHH & xác định loại phản ứng. (a) sắt + acid hydrochloric \rightarrow ?; (b) kali clorat $\xrightarrow{t^\circ}$?; (c) sắt + đồng sunfat \rightarrow ?; (d) nhôm + oxy \rightarrow ?; (e) nước $\xrightarrow[\text{acid sulfuric}]{\text{điện phân}}$?; (f) khí carbonic + magie \rightarrow ?.

Bài toán 59 (An, 2020, 304., p. 146). Điện phân 1 lượng nước thu được khí hydro & oxy. Nếu dùng lượng khí H_2 thu được để khử sắt (III) oxyde thu được 16.8g. Hỏi phải điện phân bao nhiêu l nước biết $D_{H_2O} = 1\text{g/ml}$?

Bài toán 60 (An, 2020, 305., p. 146). Cho 11.2g sắt tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng có chứa 12.25g H_2SO_4 . (a) Chất nào còn dư sau phản ứng & dư bao nhiêu g? (b) Tính thể tích khí hydro thu được ở đktc.

Bài toán 61 (An, 2020, 306., p. 146). Cho các kim loại K, Ca, Al lần lượt tác dụng với dung dịch HCl. (a) Nếu cho cùng số mmol của 1 trong các kim loại trên tác dụng với acid HCl thì kim loại nào cho nhiều H_2 hơn? (b) Nếu thu được cùng số mol khí H_2 thì khối lượng kim loại nào ít hơn?

Bài toán 62 (An, 2020, 307., p. 146). Cho 5.4g Al vào dung dịch H_2SO_4 loãng có chứa 39.2g H_2SO_4 . (a) Chất nào còn dư sau phản ứng & dư bao nhiêu g? (b) Tính thể tích khí hydro thu được ở đktc.

Bài toán 63 (An, 2020, 308., p. 146). Cho 5.1g hỗn hợp Al, Mg vào dung dịch H_2SO_4 loãng, dư thu được 5.6l khí H_2 (đktc). Tính khối lượng mỗi kim loại ban đầu. Biết phản ứng xảy ra hoàn toàn.

Bài toán 64 (An, 2020, 309., p. 147). Cho kẽm hoặc sắt tác dụng với dung dịch acid hydrochloride HCl để điều chế khí hydro. Nếu muốn điều chế 2.24l khí hydro (đktc) thì phải dùng số g kẽm hoặc sắt lần lượt là: A. 6.5g, 5.6g. B. 16g, 8g. C. 13g, 11.2g. D. 9.75g, 8.4g.

Bài toán 65 (An, 2020, 310., p. 147). Điện phân hoàn toàn 2l nước ở trạng thái lỏng (biết khối lượng riêng D của nước là 1kg/l). Tính thể tích khí hydro & thể tích khí oxy thu được.

Bài toán 66 (An, 2020, 311., p. 147). So sánh thể tích khí hydro (đktc) thu được trong mỗi trường hợp sau: (a) 0.1mol Zn tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng dư. 0.1mol Al tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng dư. (b) 0.2mol Zn tác dụng với dung dịch HCl dư. 0.2mol Al tác dụng với dung dịch HCl dư.

Bài toán 67 (An, 2020, 312., p. 147). Dùng hydro để khử hoàn toàn ag Fe_2O_3 & thu được bg Fe. Cho lượng sắt này tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng dư thì thu được 5.6l khí H_2 (ở đktc). Tính a, b.

Bài toán 68 (An, 2020, 313., p. 147). Cho lá sắt có khối lượng 50g vào 1 dung dịch đồng sunfat. Sau 1 thời gian, nhắc lá sắt ra thì khối lượng lá sắt là 51g. Tính số mol muối sắt tạo thành sau phản ứng biết tất cả đồng sinh ra bám trên bề mặt lá sắt.

Bài toán 69 (An, 2020, 314., p. 147). Nhúng 1 lá nhôm vào dung dịch $CuSO_4$. Sau phản ứng lấy lá nhôm ra thấy khối lượng dung dịch nhẹ đi 1.38g. Tính khối lượng nhôm đã phản ứng.

5 Nước, Acid, Base, Muối

Bài toán 70 (An, 2020, 315., p. 147). (a) Viết công thức các acid & base tương ứng với các oxyde sau: $MgO, Al_2O_3, SO_2, SiO_2, SO_3, CO_2, P_2O_5, N_2O_5, Fe_2O_3$. (b) Cho các CTHH: $CaCO_3, Na_2SO_3, Cu_2O, Na_2O, HCl, ZnSO_4, Fe(OH)_3, H_3PO_4, Ca(OH)_2, Al(OH)_3, Cu(OH)_2, CO, CO_2, NO, KHSO_4, N_2O_5, Fe_2O_3, SO_3, P_2O_5, HNO_3, H_2O, Fe(NO_3)_3, Fe_2(SO_4)_3, Na_3PO_4, CaO, CuO, NaHCO_3, FeO$. Gọi tên từng chất & cho biết mỗi chất thuộc loại nào.

Bài toán 71 (An, 2020, 316., p. 148). Cho 1 hỗn hợp chứa 4.6g natri & 3.9g kali tác dụng với nước. (a) Viết PTHH. (b) Tính thể tích khí hydro thu được (đktc). (c) Dung dịch sau phản ứng làm biến đổi màu giấy quỳ tím như thế nào?

Bài toán 72 (An, 2020, 317., p. 148). Cho các nguyên tố hóa học: natri, đồng, photpho, magie, nhôm, carbon, lưu huỳnh. (a) Viết công thức các oxyde của những nguyên tố này theo hóa trị cao nhất của chúng. (b) Viết PTHH của các oxyde trên (nếu có) với nước. (c) Dung dịch nào phản ứng làm biến đổi màu giấy quỳ tím?

Bài toán 73 (An, 2020, 318., p. 148). Nếu cho 210kg vôi sống CaO tác dụng với nước. Tính lượng $Ca(OH)_2$ thu được theo lý thuyết. Biết vôi sống có 10% tạp chất không tác dụng với nước.

Bài toán 74 (An, 2020, 319., p. 148). Cho các CTHH: $CaCl_2, Cu_2O, NaO_2, KSO_4, Al(SO_4)_3, Na_2PO_4, AlO_3, Zn(OH)_2, CuOH, MgNO_3, NaCO_3, CaCO_3, Fe_2(SO_4)_3, FeCO_3$. Sửa các CTHH sai.

Bài toán 75 (An, 2020, 320., p. 148). Viết các phương trình biểu diễn chuyển hóa sau: (a) $Na \rightarrow Na_2O \rightarrow NaOH$; (b) $Ca \rightarrow CaO \rightarrow Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3$; (c) $H_2 \rightarrow H_2O \rightarrow NaOH$; (d) $CuO \rightarrow H_2O \rightarrow H_2SO_4 \rightarrow H_2$; (e) $Cu \rightarrow CuO \rightarrow Cu$.

Bài toán 76 (An, 2020, 321., p. 148). Cho biết gốc acid & tính hóa trị của gốc acid trong các acid sau: $H_2S, HNO_3, H_2SO_4, H_2SiO_3, H_3PO_4, HClO_4, H_2Cr_2O_7, CH_3COOH$.

Bài toán 77 (An, 2020, 322., p. 148). *Viết công thức của các hydroxyde ứng với các kim loại sau: natri, canxi, crom, bari, kali, đồng, kẽm, sắt, cho biết hóa trị của crom là III, của đồng là II, ẽ của sắt là III.*

Bài toán 78 (An, 2020, 323., pp. 148–149). (a) *Lập các PTHH theo sơ đồ sau: kali oxyde + nước → kali hydroxyde, kẽm + acid sulfuric → kẽm sunfat + hydro, magie oxyde + acid nitric → magie nitrat + nước, canxi + acid phosphoric → canxi photphat + hydro, oxy sắt từ $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ + acid hydrochloric → sắt (II) clorua + sắt (III) clorua + nước.* (b) *Cho 8.6g hỗn hợp Ca, CaO tác dụng với nước dư, thu được 1.68l khí hydro (đktc). Tính khối lượng mỗi chất có trong hỗn hợp. Làm thế nào biết được dung dịch sau phản ứng là acid hay base?*

6 Miscellaneous

Bài toán 79 (An, 2020, 324., p. 149). *Trong bình đốt khí, dùng tia lửa điện để đốt 1 hỗn hợp gồm 28cm^3 hydro ẽ 20cm^3 oxy. (a) Sau phản ứng có thừa khí nào không? Thừa bao nhiêu cm^3 ? (b) Tính khối lượng nước tạo thành. Biết các thể tích khí đo ở đktc.*

Bài toán 80 (An, 2020, 325., p. 149). *Cho lá kẽm có khối lượng 50g vào dung dịch đồng sunfat. Sau thời gian phản ứng kết thúc thì khối lượng lá kẽm là 49.82g. Tính: (a) Khối lượng kẽm đã tác dụng. (b) Khối lượng đồng sunfat có trong dung dịch.*

Bài toán 81 (An, 2020, 326., p. 149). *Có 4 chất rắn ở dạng bột là Al, Cu, Fe_2O_3 , CuO. Nếu chỉ dùng thuốc thử là dung dịch HCl thì có thể phân biệt 4 chất trên được không? Nếu có thì viết các PTHH.*

Bài toán 82 (An, 2020, 327., p. 149). *Có 4 lọ mất nhãn đựng riêng biệt: nước cất, dung dịch acid HCl, dung dịch KOH, dung dịch KCl. Nêu cách phân biệt các chất trên.*

Bài toán 83 (An, 2020, 328., p. 149). *Hoàn thành các PTHH: (a) $\text{Mg} + \text{HCl} \longrightarrow ?$; (b) $\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow ?$; (c) $\text{MgO} + \text{HCl} \longrightarrow ?$; (d) $\text{CaO} + \text{H}_3\text{PO}_4 \longrightarrow ?$; (e) $\text{CaO} + \text{HNO}_4 \longrightarrow ?$.*

Bài toán 84 (An, 2020, 329., p. 150). (a) *Viết công thức của các muối sau: kali clorua, canxi nitrat, đồng sunfat, natri sunfit, natri nitrat, canxi photphat, đồng carbonat.* (b) *Cho biết các chất dưới đây thuộc loại hợp chất nào, viết công thức của các chất đó: natri hydroxyde, khí carbonic, khí sunfuro, sắt (III) oxyde, muối ăn, acid hydrochloric, acid phosphoric.*

Bài toán 85 (An, 2020, 330., p. 150). (a) *Từ những hóa chất cho sẵn: KMnO_4 , Fe, dd CuSO_4 , dd H_2SO_4 loãng, viết các PTHH để điều chế các chất theo sơ đồ chuyển hóa: $\text{Cu} \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu}$.* (b) *Khi điện phân nước thu được 2 thể tích H_2 ẽ 1 thể tích khí O_2 (cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất). Từ kết quả này, chứng minh CTHH của nước.*

Bài toán 86 (An, 2020, 331., p. 150). *Khử 50g hỗn hợp đồng (II) oxyde ẽ sắt (II) oxyde bằng khí hydro. Tính thể tích khí hydro cần dùng, biết trong hỗn hợp, đồng (II) oxyde chiếm 20% về khối lượng. Các phản ứng đó thuộc loại phản ứng gì?*

Bài toán 87 (An, 2020, 332., p. 150). *Dùng khí H_2 để khử 50g hỗn hợp A gồm đồng (II) oxyde ẽ sắt (III) oxyde. Biết trong hỗn hợp sắt (III) oxyt chiếm 80% khối lượng. Tính thể tích khí H_2 cần dùng.*

Bài toán 88 (An, 2020, 333., p. 150). *Cho các chất: nhôm, oxy, nước, đồng sunfat, sắt, acid hydrochloric. Điều chế đồng, đồng (II) oxyde, nhôm clorua (bằng 2 phương pháp) ẽ sắt (II) clorua. Viết các phương trình phản ứng.*

Bài toán 89 (An, 2020, 334., p. 150). *Cho 60.5g hỗn hợp gồm 2 kim loại Zn, Fe tác dụng với dung dịch acid hydrochloric. Thành phần % về khối lượng của Fe trong hỗn hợp là 46.289%. Tính: (a) Khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp. (b) Thể tích khí H_2 (đktc) sinh ra khi cho hỗn hợp 2 kim loại trên tác dụng với dung dịch acid hydrochloric. (c) Khối lượng các muối tạo thành.*

Bài toán 90 (An, 2020, 335., p. 150). *Cho 22.4g sắt tác dụng với dung dịch loãng có chứa 24.5g acid H_2SO_4 . (a) Tính thể tích khí H_2 thu được ở đktc. (b) Chất nào thừa sau phản ứng ẽ thừa bao nhiêu g?*

Bài toán 91 (An, 2020, 336., p. 151). (a) *Để đốt cháy 68g hỗn hợp khí hydro ẽ khí CO cần 89.6l khí oxy (đktc). Xác định thành phần % của hỗn hợp ban đầu. Nêu các phương pháp giải bài toán.* (b) *Khi khử 1.20g oxyde của 1 kim loại, trong đó kim loại có hóa trị cao nhất, cần dùng 335cm^3 khí hydro (ở đktc). Xác định kim loại đó.*

Tài liệu

An, Ngô Ngọc (2020). *400 Bài Tập Hóa Học 8*. Nhà Xuất Bản Đại Học Sư Phạm, p. 215.

Trường, Nguyễn Xuân (2022). *Bài Tập Nâng Cao Hóa Học 8*. Tái bản lần thứ 18. Nhà Xuất Bản Giáo Dục Việt Nam, p. 211.