

Hydrogen, Water – Hidro, Nước

Nguyễn Quân Bá Hồng*

Ngày 3 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 *oxi & 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. Phản Ứng Oxi Hóa–Khử	2
3	Điều Chế Hydro. Phản Ứng Thế	3
4	Nước, Acid, Base, Muối	4
5	Miscellaneous	4
	Tài liệu	4

*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** H_2 . 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. Phản Ứng Oxi Hóa–Khử

Bài toán 1 (An, 2020, 279., p. 143). *Viết PTHH của hydro với các oxide kim loại sau: (a) sắt (II, III) oxide; (b) bạc (I) oxide; (c) sắt (III) oxide. Trong những phản ứng trên, chất nào là chất khử? Chất nào là chất oxi hóa?*

Bài toán 2 (An, 2020, 280., p. 143). *Khử 33.45g chì (II) oxide bằng khí hydro. (a) Tính số gam chì kim loại thu được. (b) Tính thể tích khí hydro (đktc) cần dùng.*

Bài toán 3 (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) oxide nóng. (a) Tính thể tích khí hydro sinh ra (đktc). (b) Tính lượng kim loại đồng thu được sau phản ứng.*

Bài toán 4 (An, 2020, 282., p. 143). *Khử oxide sắt từ bằng khí hydro ở nhiệt độ cao, thu được 30.24g sắt. Tính khối lượng oxide sắt từ cần dùng.*

Bài toán 5 (An, 2020, 283., p. 143). *Cho các sơ đồ phản ứng oxi hóa–khử sau. Cân bằng PTHH, xác định chất oxi 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 6 (An, 2020, 284., p. 143). *Cho mg sắt (III) oxide tác dụng với hydro thu được 8.4g sắt. (a) Viết PTHH, xác định chất oxi hóa, chất khử, sự oxi hóa, sự khử. (b) Tính số g sắt (III) oxide đã tham gia phản ứng.*

Bài toán 7 (An, 2020, 285., pp. 143–144). *Lập các PTHH theo sơ đồ phản ứng sau: (a) sắt (III) oxide + nhôm \rightarrow nhôm oxide + sắt; (b) nhôm oxide + carbon \rightarrow nhôm cacbua + khí cacbon monooxide; (c) hydro sunfua + oxi \rightarrow khí sunfuro + nước; (d) đồng (II) hydroxide \rightarrow đồng (II) oxide + nước; (e) kali oxide + carbon dioxide \rightarrow kali cacbonat. Trong các phản ứng trên, phản ứng nào là phản ứng oxi hóa–khử? Xác định chất oxi hóa, chất khử, sự oxi hóa, sự khử.*

Bài toán 8 (An, 2020, 286., p. 144). Hoàn thành PTHH của những phản ứng giữa các chất sau: (a) $\text{Al} + \text{O}_2 \longrightarrow ?$; (b) $\text{P} + \text{O}_2 \longrightarrow ?$; (c) $\text{Fe} + \text{Cl}_2 \longrightarrow ?$; (d) $\text{KClO}_3 \longrightarrow ? + ?$; (e) $\text{H}_2 + \text{Fe}_3\text{O}_4 \longrightarrow ? + ?$.

Bài toán 9 (An, 2020, 287., p. 144). Muốn điều chế 42g sắt phải dùng khí nào để khử sắt (III) oxide? Cho biết thể tích khí cần phải dùng.

Bài toán 10 (An, 2020, 288., p. 144). Dùng hydro để khử đồng (II) oxide. (a) Nếu khử mg đồng (II) oxit thì thu được bao nhiêu g đồng? (b) Cho $m = 20\text{g}$. Tính kết quả bằng số.

Bài toán 11 (An, 2020, 289., p. 144). Xác định CTPT của Cu_xO_y biết tỷ lệ khối lượng giữa Cu và O trong oxide 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 12 (An, 2020, 290., p. 144). Cho sơ đồ phản ứng oxi hóa-khử sau. Cân bằng phương trình phản ứng. Xác định chất oxi 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 13 (An, 2020, 291., p. 144). Cân bằng các PTHH sau và xác định chất oxi 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 14 (An, 2020, 292., p. 144). Có 4 ống đựng riêng biệt các khí sau: không khí, khí oxi, khí hydro, khí carbonic. Bằng cách nào có thể phân biệt được các chất khí trong mỗi ống?

Bài toán 15 (An, 2020, 293., p. 145). (a) 1 oxide base có thành phần % khối lượng của oxi là 7.17%. Tìm CTPT của oxide 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 16 (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 17 (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 18 (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 19 (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 20 (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 21 (An, 2020, 299., p. 145). Cho 8.4l khí hydro tác dụng với 2.8l khí oxi. Tính số g nước tạo thành, biết các khí đo ở đktc.

Bài toán 22 (An, 2020, 300., p. 145). Có 1 hỗn hợp gồm 60% Fe_2O_3 và 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 23 (An, 2020, 301., p. 145). Dùng khí hydro hoặc khí carbon oxide để khử sắt (III) oxide thành sắt. Để điều chế 35g sắt, tính thể tích khí hydro và thể tích khí carbon oxide lần lượt là (các khí đo ở đktc): A. 42l, 21l. B. 42l, 42l. C. 10.5l, 21l. D. 21l, 21l.

Bài toán 24 (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 .

3 Điều Chế Hydro. Phản Ứng Thế

Bài toán 25 (An, 2020, 303., p. 146). Lập PTHH và xác định loại phản ứng. (a) sắt + acid hydrochloric $\rightarrow ?$; (b) kali clorat $\xrightarrow{t^\circ} ?$; (c) sắt + đồng sunfat $\rightarrow ?$; (d) nhôm + oxi $\rightarrow ?$; (e) nước $\xrightarrow[\text{acid sulfuric}]{\text{điện phân}} ?$; (f) khí carbonic + magie $\rightarrow ?$.

Bài toán 26 (An, 2020, 304., p. 146). Điện phân 1 lượng nước thu được khí hydro và oxi. Nếu dùng lượng khí H_2 thu được để khử sắt (III) oxide thu được 16.8g. Hỏi phải điện phân bao nhiêu l nước biết $D_{\text{H}_2\text{O}} = 1\text{g/ml}$?

Bài toán 27 (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 và dư bao nhiêu g? (b) Tính thể tích khí hydro thu được ở đktc.

Bài toán 28 (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 29 (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 và dư bao nhiêu g? (b) Tính thể tích khí hydro thu được ở đktc.

Bài toán 30 (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 31 (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 32 (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 oxi thu được.

Bài toán 33 (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 34 (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 35 (An, 2020, 313., p. 147). Cho lá sắt có khối lượng 50g vào 1 dung dịch đồng sunfat. Sau 1 thời gian, nhấc 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 36 (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.

4 Nước, Acid, Base, Muối

5 Miscellaneous

Tài liệu

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