

Chuyên đề**CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP PHÁT TRIỂN KĨ NĂNG NGHIÊN CỨU
KHOA HỌC CHO HỌC SINH LỚP 8, LỚP 9***ThS. Lê Ngọc Vinh***I. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP PHẢI GIÚP HỌC SINH PHÁT TRIỂN ĐƯỢC
TỪNG KĨ NĂNG NÓI RIÊNG VÀ HỆ THỐNG CÁC KĨ NĂNG NGHIÊN CỨU
KHOA HỌC NÓI CHUNG**

Câu hỏi và bài tập bảo đảm bảo rèn luyện được hệ thống các kĩ năng nghiên cứu khoa học (NCKH) cơ bản theo các pha của tiến trình dạy học bằng phương pháp BTNB trong môn Hóa học gồm:

1. Kĩ năng đề xuất câu hỏi nghiên cứu.
2. Kĩ năng đề xuất giả thuyết nghiên cứu/dự đoán.
3. Kĩ năng đề xuất phương án thực nghiệm - tìm tòi nghiên cứu.
4. Kĩ năng tiến hành các thực nghiệm - tìm tòi nghiên cứu.
5. Kĩ năng thu thập thông tin, xử lý thông tin.
6. Kĩ năng rút ra kết luận.
7. Kĩ năng viết báo cáo và trình bày kết quả nghiên cứu tìm tòi.

Chú ý đây chỉ là một số kĩ năng cơ bản. Trong mỗi kĩ năng đó còn có các kĩ năng thành phần nhỏ hơn.

Câu hỏi và bài tập bảo đảm bảo rèn luyện được hệ thống các kĩ năng NCKH hóa học thành phần, ví dụ như

Kĩ năng cơ bản	Các kĩ năng thành phần
1. Đặt câu hỏi nghiên cứu cho chủ đề/bài học mới	1. Đặt các câu hỏi nhỏ Nội dung gì đã biết? Nội dung đã biết có ở đâu? Từ bài học gần đây? Từ bài học trước đó? Từ trong cuộc sống? Từ môn học khác?
	2. Ta muốn tìm hiểu sâu vấn đề gì trong các vấn đề đã biết? Vấn đề đã biết: đầy đủ chưa? đã đúng chưa? còn gì chưa đủ? chưa đúng?
	3. Đề xuất các câu hỏi nghiên cứu - Đề xuất các câu hỏi ban đầu - Đánh giá, xem xét, lựa chọn, hoàn thiện, xác định câu hỏi nghiên cứu: rõ ràng, có thể trả lời được, phù hợp với học sinh, cơ sở vật chất, thiết bị dạy học.
2. Đề xuất giả thuyết nghiên cứu	4. Đề xuất giả thuyết nghiên cứu - Đưa ra các dự đoán về câu trả lời: khẳng định hoàn toàn, phủ định hoàn toàn, trung gian? - Đề xuất giả thuyết có thể có
	5. Lựa chọn giả thuyết

	Đánh giá, hoàn thiện, lựa chọn và xác định một giả thuyết cho là hợp lí: ngắn gọn, rõ ràng, có thể kiểm chứng được bằng thực nghiệm.
3. Đề xuất phương án thực nghiệm - tìm tòi	6. Xác định các biến Biến độc lập, biến phụ thuộc, biến khảo sát.
	7. Xác định thí nghiệm - Thí nghiệm nào cần thực hiện? Mục đích thí nghiệm? - Bao nhiêu thí nghiệm là đủ? Tại sao? Thứ tự thực hiện các thí nghiệm như thế nào? - Khi nào thực hiện? - Quan sát, khai thác thông tin từ thí nghiệm ảo hoặc hình ảnh thí nghiệm thực.
	8. Chuẩn bị dụng cụ, hóa chất và lắp đặt thí nghiệm - Dụng cụ, hóa chất nào? Có thể có sẵn hay có thể tạo ra. - Cách lắp đặt dụng cụ, cách lấy hóa chất? Thành công và an toàn thí nghiệm
	9. Cách tiến hành thí nghiệm - Nêu rõ cách tiến hành - Cách quan sát? Dự kiến kết quả?
	10. Cách ghi chép kết quả - Xây dựng biểu mẫu để ghi chép kết quả - Dụng cụ, máy móc (máy ảnh, camera), vở thí nghiệm... cần có để ghi lại kết quả thí nghiệm.
	11. Hoàn thiện kế hoạch tiến hành thực nghiệm, đo lường, thu thập dữ liệu.
4. Kỹ năng tiến hành các thực nghiệm-tìm tòi nghiên cứu	12. Tiến hành thực nghiệm - Kiểm tra dụng cụ hóa chất. - Thực hiện thực nghiệm theo kế hoạch bảo đảm thành công, an toàn.
5. Kỹ năng thu thập thông tin, xử lý thông tin	13. Thu thập dữ liệu Quan sát, ghi chép mô tả hiện tượng trước, trong, sau thí nghiệm.
	14. Tìm hiểu kết quả - Giải thích hiện tượng, xác định chất sản phẩm. Phát hiện vấn đề trong quá trình thí nghiệm. - Viết phương trình hóa học nếu có phản ứng xảy ra.
	15. Thảo luận với người khác. Thảo luận với các học sinh trong nhóm, trong lớp về kết quả thí nghiệm
	16. Kiểm tra

	Kiểm tra những ghi chép về quan sát, số liệu đã theo đúng kế hoạch chưa, còn thiếu chỗ nào không? có cần làm lại để quan sát thu thập lại số liệu?
	17. Suy luận, phân tích, khái quát - Suy luận, nhận xét khái quát kết quả sau thực nghiệm - Sử dụng ngôn ngữ khoa học đa dạng hiệu quả.
6. Kỹ năng rút ra kết luận: “Cái mới” tìm được	18. Kết quả thực nghiệm chứng tỏ giả thuyết nêu ra là đúng - Xác nhận giả thuyết đúng. Nêu kết luận sơ bộ. - Thảo luận, hoàn thiện.
	19. Nêu kết luận Sử dụng chính xác ngôn ngữ hóa học và ngôn ngữ khoa học nói chung.
	20. Kết quả thực nghiệm không đúng với giả thuyết - Kiểm tra lại quá trình và tiến hành lại thí nghiệm - Tiến hành lại từ việc đề xuất giả thuyết mới và các bước tiếp theo.
7. Kỹ năng viết báo cáo và trình bày kết quả nghiên cứu tìm tòi	21. Trình bày kết quả một cách khoa học: Đầy đủ nội dung; Cấu trúc logic; Minh chứng đầy đủ Tự đánh giá và đánh giá về mức độ chính xác khoa học các sản phẩm của nhóm mình và nhóm khác.

II. HỆ THỐNG CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP THỂ HIỆN ĐƯỢC ĐẶC ĐIỂM QUAN TRỌNG CỦA KỸ NĂNG NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

II.1. Kỹ năng nghiên cứu khoa học vừa là kỹ năng tư duy, vừa là kỹ năng thao tác

II.1.1. Đặc điểm của kỹ năng tư duy, kỹ năng trí tuệ

Theo phiên bản mới được cập nhật về phân loại tư duy của Bloom thì định lượng qui trình nhận thức cũng có 6 mức độ. Chúng được sắp xếp theo mức độ từ đơn giản nhất đến phức tạp nhất: biết, hiểu, vận dụng, phân tích, đánh giá và sáng tạo.

Nhận biết (Nhớ) (remembering)

Là sự nhớ lại các dữ liệu, thông tin đã có trước đây; nghĩa là có thể nhận biết thông tin, ghi nhớ, tái hiện thông tin, nhắc lại một loạt dữ liệu, từ các sự kiện đơn giản đến các lý thuyết phức tạp. Đây là mức độ, yêu cầu thấp nhất của trình độ nhận thức thể hiện ở chỗ học sinh có thể và chỉ cần ghi nhớ hoặc nhận ra khi đưa ra hoặc dựa trên những thông tin có tính đặc thù của một khái niệm, một sự vật, một hiện tượng. Học sinh có thể phát biểu đúng một định nghĩa, quá trình, quy luật nhưng chưa giải thích và vận dụng được chúng. Có thể cụ thể hóa mức độ nhận biết bằng các yêu cầu:

- Nhận ra, nhớ lại các khái niệm, định luật, định lý, tính chất.
- Nhận dạng (không cần giải thích) được các khái niệm, hình thể, vị trí tương đối giữa các đối tượng trong các tình huống đơn giản.

- Liệt kê, xác định các vị trí tương đối, các mối quan hệ đã biết giữa các yếu tố, các hiện tượng.

Hiểu (understanding)

Là khả năng nắm được, hiểu được ý nghĩa của các khái niệm, hiện tượng, sự vật, giải thích được, chứng minh được, là mức độ cao hơn nhận biết nhưng là mức độ thấp nhất của việc thấu hiểu sự vật, hiện tượng, nó liên quan đến ý nghĩa của các mối quan hệ giữa các khái niệm, thông tin mà học sinh đã học hoặc đã biết. Điều đó có thể thể hiện bằng việc chuyển thông tin từ dạng này sang dạng khác, bằng cách giải thích thông tin (giải thích hoặc tóm tắt) và bằng cách ước lượng xu hướng tương lai (dự báo các hệ quả hoặc ảnh hưởng). Có thể cụ thể hóa các mức độ thông hiểu bằng các yêu cầu:

- Diễn tả bằng ngôn ngữ cá nhân về khái niệm, định lí, định luật, tính chất, chuyển đổi được từ hình thức ngôn ngữ này sang hình thức ngôn ngữ khác (từ lời sang công thức, kí hiệu, số liệu và ngược lại).

- Biểu thị, minh họa, giải thích được ý nghĩa của các khái niệm, hiện tượng, định nghĩa, định lý, định luật.

- Lựa chọn, bổ sung, sắp xếp lại những thông tin cần thiết để giải quyết một vấn đề nào đó.

- Sắp xếp lại các ý trả lời câu hỏi hoặc trả lời bài toán theo cấu trúc logic.

Vận dụng (applying):

Là khả năng sử dụng kiến thức đã học vào một hoàn cảnh cụ thể mới: vận dụng nhận biết, hiểu biết thông tin để giải quyết vấn đề đặt ra là khả năng đòi hỏi học sinh phải biết vận dụng kiến thức, biết sử dụng phương pháp, nguyên lí hay ý tưởng để giải quyết một vấn đề nào đó.

Yêu cầu áp dụng được các quy tắc, phương pháp, khái niệm, nguyên lí, định lý, định luật, công thức để giải quyết vấn đề trong học tập hoặc thực tiễn đòi hỏi mức độ thông hiểu cao hơn mức độ thông hiểu ở trên.

Có thể cụ thể hóa mức độ vận dụng bằng các yêu cầu:

- So sánh các phương án giải quyết vấn đề.

- Phát hiện lời giải có mâu thuẫn, sai lầm và chỉnh sửa được.

- Giải quyết được những tình huống mới bằng cách vận dụng các khái niệm, định lý, định luật, tính chất đã biết.

- Khái quát hóa, trừu tượng hóa từ tình huống đơn giản, đơn lẻ quen thuộc sang tình huống mới, tình huống phức tạp hơn.

Phân tích (analyzing)

Là khả năng phân chia một thông tin ra thành các phần thông tin nhỏ sao cho có thể hiểu được cấu trúc, tổ chức của nó và thiết lập mối liên hệ phụ thuộc lẫn nhau giữa chúng.

Yêu cầu chỉ ra được các bộ phận cấu thành, xác định được mối quan hệ giữa các bộ phận, nhận biết và hiểu được nguyên lí cấu trúc của các bộ phận cấu thành. Đây là mức

độ cao hơn vận dụng và nó đòi hỏi sự thấu hiểu cả về nội dung lẫn hình thái cấu trúc của thông tin, hiện tượng, sự vật.

Có thể cụ thể hóa mức độ phân tích bằng các yêu cầu:

- Phân tích sự kiện, dữ kiện thừa, thiếu hoặc đủ để giải quyết được vấn đề.
- Xác định được mối quan hệ giữa các bộ phận trong toàn cơ thể.
- Cụ thể hóa được những vấn đề trừu tượng.
- Nhận biết và hiểu được cấu trúc các bộ phận cấu thành.

Đánh giá (evaluating)

Là khả năng xác định giá trị của thông tin: bình xét, nhận định, xác định được giá trị của một tư tưởng, một nội dung kiến thức, một phương pháp. Đây là một bước mới trong việc lĩnh hội kiến thức được đặc trưng bởi việc đi sâu vào bản chất của đối tượng, sự vật, hiện tượng. Việc đánh giá dựa trên tiêu chí nhất định. Đó có thể là các tiêu chí bên trong (cách tổ chức) hoặc các tiêu chí bên ngoài (phù hợp với mục đích).

Yêu cầu xác định được các tiêu chí đánh giá (người đánh giá tự xác định hoặc được cung cấp các tiêu chí) và vận dụng được để đánh giá.

Có thể cụ thể hóa mức độ đánh giá bằng các yêu cầu:

- Xác định được các tiêu chí đánh giá và vận dụng để đánh giá thông tin, hiện tượng, sự vật, sự kiện.
- Đánh giá nhận định giá trị của các thông tin, tư liệu theo một mục đích, yêu cầu xác định.
- Phân tích những yếu tố dữ kiện đã cho để đánh giá sự thay đổi về chất của sự vật, sự kiện.
- Đánh giá, nhận định được giá trị của nhân tố mới xuất hiện khi thay đổi các mối quan hệ cũ.
- Các công cụ đánh giá có hiệu quả phải giúp xác định được kết quả học tập ở mọi cấp độ nói trên để đưa ra một nhận định chính xác về năng lực của người được đánh giá về chuyên môn liên quan.

Sáng tạo (creating)

Là khả năng tổng hợp, sắp xếp, thiết kế lại thông tin, khai thác bổ sung thông tin từ các nguồn tư liệu khác để xác lập một hình mẫu mới.

Yêu cầu tạo ra được một hình mẫu mới, một mạng lưới các quan hệ trừu tượng (sơ đồ phân lớp thông tin). Kết quả học tập trong lĩnh vực này nhấn mạnh vào các hành vi, năng lực sáng tạo, đặc biệt là trong việc hình thành các cấu trúc và mô hình mới. Có thể cụ thể hóa mức độ sáng tạo bằng các yêu cầu:

- Mở rộng một mô hình ban đầu thành mô hình mới.
- Khái quát hóa những vấn đề riêng lẻ, cụ thể thành vấn đề tổng quát mới.
- Kết hợp nhiều yếu tố riêng thành một tổng thể hoàn chỉnh mới.
- Dự đoán, dự báo sự xuất hiện nhân tố mới khi thay đổi mối quan hệ cũ.

Khác với thang nhận thức Bloom cũ, thang Bloom mới thể hiện định hướng năng lực. Các cấp độ tư duy có thể biểu đạt bằng các động từ tương ứng.

Ứng với mỗi cấp độ tư duy có thể có một hoặc một số dạng câu hỏi và bài tập

Cấp độ	Thao tác tư duy	Dạng câu hỏi và bài tập tương ứng
1. Nhớ	Xác định, mô tả, tìm, dán, kê, liệt kê, tìm vị trí, ghi nhớ, đặt tên, thuộc lòng, nhận biết, lựa chọn, viết...	<ul style="list-style-type: none"> - Nhớ lại, liệt kê các kiến thức có liên quan. Ví dụ nêu tính chất hóa học chung của axit - Quan sát, vẽ mô hình thí nghiệm. <p>Ví dụ: Cho bột Na_2CO_3 vào dung dịch HCl, hãy mô tả hiện tượng xảy ra bằng hình vẽ.</p>
2. Hiểu	Thảo luận, minh họa, diễn đạt lại, trình bày lại, tóm tắt, phân biệt, giải thích, mở rộng, lập dàn ý...	<ul style="list-style-type: none"> - Mô tả cách lắp đặt dụng cụ thiết bị thí nghiệm. Ví dụ: Mô tả cách lắp đặt dụng cụ thí nghiệm điều chế khí oxi từ KClO_3 bằng phương pháp đẩy nước. - Nêu cách tiến hành thí nghiệm. Ví dụ: Nêu cách tiến hành thí nghiệm điều chế oxi bằng phương pháp đẩy không khí. - Mô tả hiện tượng, giải thích hiện tượng. - Nêu tóm tắt một số dụng cụ, hóa chất và cách tiến hành thí nghiệm.
3. Vận dụng	Lựa chọn, liên hệ, phân loại, thu thập, xây dựng, phát hiện, thực hiện, làm mô hình, sửa đổi, chuẩn bị, sản xuất, chứng minh, thực hành, sử dụng...	<ul style="list-style-type: none"> - Hãy ghi tên các dụng cụ, hóa chất thích hợp cho thí nghiệm... - Làm mô hình phân tử chất hữu cơ - Phát hiện vấn đề trong thí nghiệm của sắt tác dụng với dung dịch axit? - Tiến hành thí nghiệm theo kế hoạch. - Xác định các biến số trong thực nghiệm khoa học.
4. Phân tích	Phân tích, phân loại, giới thiệu, nghiên cứu, điều tra, so sánh, đối chiếu, phân loại, tách biệt, chỉ ra, chia nhỏ, lựa chọn, phân biệt...	<ul style="list-style-type: none"> - Phân biệt câu hỏi nghiên cứu và câu hỏi bài tập thông thường? - Phân loại - So sánh các phương án thí nghiệm, rút ra nhận xét.
	Đánh giá, đề xuất, phê bình, chứng minh, phê phán, xếp loại, nhận xét, xem xét, kiểm tra, xếp hạng, quyết định...	<ul style="list-style-type: none"> - Cho biết các câu hỏi sau đây câu hỏi nào thuộc loại câu hỏi nghiên cứu. - Nhận xét về phương án thực nghiệm và hoàn thiện. - Nhận xét về các giả thuyết khoa học, đánh giá và hoàn thiện.

5 Sáng tạo	Tạo ra cái mới, bổ sung, xây dựng, soạn thảo, thiết kế, sáng chế, phát triển, lập công thức, xây dựng giả thuyết, tương tượng, phát minh, đổi mới, lập kế hoạch, dự đoán, đề xuất...	<ul style="list-style-type: none"> - Đề xuất câu hỏi nghiên cứu - Đề xuất giả thuyết nghiên cứu - Đề xuất phương án thực nghiệm - Xác định chất sản phẩm căn cứ vào kết quả thí nghiệm - Rút ra kết luận từ kết quả thực nghiệm - Đề xuất cách xác định nồng độ của dung dịch X không dẫn nhãn.
------------------	--	---

II.1.2. Kỹ năng nghiên cứu khoa học là kỹ năng thao tác

Mức độ kỹ năng	Thao tác	Thí dụ câu hỏi và bài tập
1. Bắt chước, làm theo mẫu	Quan sát, mô tả, ghi nhớ làm thử, làm theo mẫu, đập khuôn, máy móc theo chỉ dẫn.	Hãy quan sát và tiến hành thí nghiệm theo cách mà GV đang thực hiện trên bàn biểu diễn TN.
2. Thao tác	Thực hiện được một số thao tác cụ thể, tương đối độc lập.	<ul style="list-style-type: none"> - Hãy lấy 2 ml axit HCl vào ống nghiệm. - Thả 1 đinh sắt nhỏ vào ống nghiệm đựng axit. - Quan sát hiện tượng xảy ra.
3. Vận dụng	Thực hiện được, làm được nhiều thao tác đạt mục đích, một cách chuẩn xác trong điều kiện có thay đổi, phù hợp mục tiêu.	Thực hiện thí nghiệm nghiên cứu axit HCl tác dụng với các kim loại sắt, nhôm, đồng và rút ra nhận xét
4. Thành thạo	Thực hiện nhanh, chuẩn xác trong tình huống mới, có sáng tạo, kết quả tốt	Hãy đề xuất phương án và tiến hành thực nghiệm kiểm chứng giả thuyết: Muối có thể tác dụng với một số kim loại tạo thành muối mới và kim loại mới.

II.2. Kỹ năng nghiên cứu khoa học gồm kỹ năng cơ bản và kỹ năng tích hợp

II.2.1. Các kỹ năng quá trình khoa học cơ bản và câu hỏi, bài tập tương ứng

Kỹ năng	Biểu hiện	Thí dụ về câu hỏi
1. Kỹ năng quan sát	<ul style="list-style-type: none"> - Biết xác định tiêu chí quan sát. - Cách quan sát - Ghi kết quả 	Hãy cho biết điều gì cần quan sát trong thí nghiệm oxi tác dụng với đồng, nhôm, sắt ?
2. Kỹ năng	<ul style="list-style-type: none"> - Tìm đặc điểm chung - Sắp xếp theo đặc điểm 	- Hãy phân loại các chất sau theo thành phần phân tử, tính chất hóa học.

phân loại	chung. - Tìm sự khác biệt giữa chúng.	- Hãy nhóm các ý kiến về quan niệm ban đầu thành các nhóm ý kiến khác nhau.
3. Kỹ năng thông báo	- Sử dụng ngôn ngữ hóa học. - Sử dụng ngôn ngữ khoa học đa dạng. - Cấu trúc hợp lí, rõ ràng, dễ hiểu.	Hãy tóm tắt và trình bày kết quả thí nghiệm nghiên cứu axit tác dụng với bazơ.
4. Kỹ năng đo lường	- Thiết kế, chọn công cụ đo phù hợp. - Ghi dữ liệu thu thập được.	- Hãy cân 5 g CuSO_4 , lấy 2 ml dung dịch HCl. - Hãy đo thể tích khí thu được theo thời gian.
5. Kỹ năng suy luận	- Lập luận có cơ sở khoa học, logic	Cho kim loại M tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng. Nếu dư axit thì khi nào phản ứng kết thúc? Giải thích.
6. Kỹ năng phán đoán/dự đoán	- Dự đoán hiện tượng xảy ra, giải thích. - Dự đoán chiều hướng của một vấn đề.	- Dẫn khí clo lội qua dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ có vài giọt phenolphthalein. Dự đoán hiện tượng xảy ra? Hãy giải thích và viết PTHH nếu có. - Từ câu hỏi nghiên cứu cụ thể, hãy nêu 1 giả thuyết nghiên cứu. Ví dụ Kim loại Fe và Cu, kim loại nào mạnh hơn? Giả thuyết là: Kim loại Fe mạnh hơn.

II.2.2. Kỹ năng quá trình khoa học tích hợp và thí dụ câu hỏi, bài tập

Kỹ năng	Thao tác	Câu hỏi và bài tập
1. Xây dựng giả thuyết/ đặt giả thuyết	- Dự đoán - Phân tích - Đánh giá	Hãy dự đoán các giả thuyết có thể có, lựa chọn 1 giả thuyết cho là phù hợp.
2. Xác định các biến trong thực nghiệm	- Biến độc lập - Biến phụ thuộc - Biến khảo sát	Hãy xác định các biến số trong thực nghiệm kim loại tác dụng với dung dịch axit?
3. Mô tả mối quan hệ giữa các biến	- Biến độc lập và phụ thuộc - Biến độc lập, phụ thuộc và biến khảo sát	Cho biết mối quan hệ giữa thời gian phản ứng và thể tích khí thu được trong phản ứng Kẽm tác dụng với dung dịch axit.
4. Thiết kế điều tra, khảo sát	- Xác định mục đích điều tra, khảo sát. - Đề xuất cách điều tra. - Xác định các biến. - Dự kiến kết quả.	Hãy thiết kế khảo sát một số phản ứng của kim loại với dung dịch axit và dự kiến kết quả.

5. Thực nghiệm	- Thiết kế thực nghiệm. - Dụng cụ hóa chất. - Thứ tự tiến hành. - Thực hiện.	Hãy tiến hành thực nghiệm khảo sát khả năng phản ứng của một số kim loại với dung dịch muối?
6. Thu thập dữ liệu	- Dữ liệu nào ? - Cách ghi chép dữ liệu	Hãy cho biết dữ liệu cần thu thập được trong thực nghiệm khảo sát khả năng phản ứng của một số kim loại với dung dịch muối ?
7. Lập biểu bảng, đồ thị cho các dữ liệu thu thập được	Phân tích dữ liệu	Hãy lập đồ thị biểu diễn sự biến thiên của sản phẩm khí thu được theo thời gian phản ứng của bột nhôm với dung dịch axit HCl 1M
8. Tìm hiểu mối quan hệ nhân quả: nguyên nhân xảy ra hiện tượng và giải thích	Hiện tượng, giải thích và viết PTHH nếu có	Mối quan hệ giữa thể tích V khí H ₂ thu được trong phản ứng của bột nhôm với dung dịch axit HCl 1M. và thời gian phản ứng (sau 1 giờ). Hãy giải thích.

III. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP HÓA HỌC GIÚP PHÁT TRIỂN KĨ NĂNG NGHIÊN CỨU KHOA HỌC CHO HỌC SINH TRONG DẠY HỌC CÁC DẠNG BÀI HÓA HỌC THEO PHƯƠNG PHÁP BÀN TAY NẶN BỘT

Tùy theo các dạng bài hóa học, ta có thể thiết kế và sử dụng câu hỏi và bài tập khác nhau.

III.1. Dạng bài mới về lí thuyết khái niệm hóa học theo phương pháp Bàn tay nặn bột

Câu hỏi và bài tập dùng cho học sinh trong dạy học theo phương pháp Bàn tay nặn bột gồm 5 dạng chính tương ứng với các kĩ năng chính cần rèn luyện.

Dạng 1. Hãy đề xuất câu hỏi em cần tìm tòi nghiên cứu về...

Ví dụ : Axit HCl, H₂SO₄ loãng có phản ứng với các kim loại không ?

Dạng 2. Hãy đề xuất giả thuyết phù hợp với câu hỏi nghiên cứu đã xác định.

Ví dụ : Axit HCl, H₂SO₄ loãng chỉ phản ứng với một số kim loại không

Dạng 3. Hãy đề xuất phương án thực nghiệm để kiểm chứng giả thuyết ? giải thích và lập luận. Ví dụ :

- Mục đích: Chứng tỏ axit HCl, H₂SO₄ loãng phản ứng với một số kim loại

- Dụng cụ và hóa chất: 1 kẹp gỗ, 2 ống nghiệm, 1 ống hút hóa chất, dung dịch HCl hoặc H₂SO₄ loãng, một số kim loại thông dụng như: Al, Mg, Fe, Zn, Cu, Ag.

- Cách tiến hành:

+ Dùng kẹp sắt lấy kim loại cho vào 2 ống nghiệm riêng biệt.

+ Cho dung dịch HCl (hoặc dung dịch H₂SO₄ loãng) vào ống nghiệm (1) đựng kim loại Al (hoặc Fe hoặc Zn hoặc Mg), ống nghiệm (2) đựng kim loại Cu (hoặc Ag).

Dạng 4. Hãy tiến hành thực nghiệm, đo lường, thu thập dữ liệu để công nhận hoặc bác bỏ giả thuyết. Ví dụ :

Tên thí nghiệm	Hiện tượng	Giải thích	Kiến thức rút ra
Axit tác dụng với kim loại	- Ống nghiệm (1) kim loại tan dần trong dung dịch axit, có bọt khí không màu xuất hiện (đó là khí hidro) và dung dịch muối tạo thành - Ống nghiệm (2) không có hiện tượng gì xảy ra.	- Do axit HCl hoặc H ₂ SO ₄ tác dụng với một số kim loại như: Al, Mg, Fe, Zn tạo thành muối và khí hidro Vd: $2\text{HCl} + \text{Fe} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$ - Do kim loại Cu (Ag) không phản ứng với dung dịch HCl hoặc H ₂ SO ₄ loãng	Axit (HCl, H ₂ SO ₄ loãng) phản ứng với một số kim loại để tạo thành muối và giải phóng khí hidro.

Dạng 5. Hãy rút ra kết luận về kiến thức mới.

III.2. Câu hỏi, bài tập củng cố kiến thức và phát triển kỹ năng nghiên cứu khoa học cho học sinh

Dạng 1. Lựa các câu hỏi có thể nghiên cứu được trong số các câu hỏi sau đây? Giải thích?

Ví dụ : Khi dạy bài axit ở lớp 9 có hai câu hỏi sau

1. Axit HCl, H₂SO₄ loãng có phản ứng với các kim loại tạo thành muối và giải phóng H₂?
2. Axit có phản ứng với các kim loại tạo thành muối và giải phóng H₂?

Câu hỏi 2 không nghiên cứu được vì ở lớp 9 THCS ta chưa biết hết các axit

Dạng 2. Hãy đề xuất các giả thuyết khoa học có thể có và lựa chọn một giả thuyết đúng ứng với câu hỏi nghiên cứu: Có phải tất cả các muối đều phản ứng được với dung dịch bazơ không? Giải thích?

Dạng 3. Để kiểm chứng giả thuyết: Một số kim loại có thể tác dụng với dung dịch axit HCl, H₂SO₄ loãng tạo thành muối và giải phóng khí hidro, theo em cần thực hiện nhóm thí nghiệm nào sau đây? Hãy giải thích cho sự lựa chọn của mình?

Dạng 4. Dự đoán và ghi hiện tượng xảy ra khi lần lượt cho từ từ axit HCl đến dư vào các ống nghiệm đựng: a) CaCO₃; b) Cu(OH)₂; c) Fe₂O₃; d) CuSO₄.

Hãy giải thích và viết phương trình phản ứng nếu có.

Dạng 5. Có 1 lọ đựng dung dịch NaOH không dán nhãn. Hãy đề xuất phương án thực nghiệm để xác định nồng độ mol của dung dịch trên. Các dụng cụ hóa chất và điều kiện thí nghiệm coi như có đủ.

Dạng 6. Bạn An thực hiện các thí nghiệm sau đây:

- Thí nghiệm 1: Cho dung dịch HCl tác dụng với BaCO_3 rắn.
- Thí nghiệm 2: Cho dung dịch H_2SO_4 loãng tác dụng với dung dịch NaCl.
- Thí nghiệm 3: Cho dung dịch HCl tác dụng với dung dịch AgNO_3 loãng.

Em hãy dự đoán xem thực nghiệm của bạn An sẽ trả lời cho câu hỏi nghiên cứu nào và bạn ấy định kiểm chứng giả thuyết khoa học nào? Hãy giải thích?

III.3. Câu hỏi và bài tập trong giờ thực hành.

Giờ thực hành hóa học có khả năng rèn một số kỹ năng nghiên cứu khoa học hóa học cho học sinh nếu được tổ chức theo tinh thần dạy học tích cực.

1. Câu hỏi và bài tập cho học sinh chuẩn bị trước giờ thực hành (học sinh chuẩn bị ở nhà)

Dạng 1. Hãy cho biết mục đích thí nghiệm? Ghi danh sách các dụng cụ hóa chất cần thiết cho thí nghiệm này.

Dạng 2. Hãy nêu các bước tiến hành, kỹ thuật thực hiện cần lưu ý đảm bảo thành công và an toàn mỗi thí nghiệm. Có thể dùng hình vẽ để mô tả.

Dạng 3. Hãy dự đoán và ghi hiện tượng xảy ra trong mỗi thí nghiệm. Mô tả hiện tượng, giải thích và viết phương trình hóa học nếu có.

Dạng 4. Từ các thí nghiệm sẽ làm ở trên, em dự kiến sẽ rút ra kết luận gì?

2. Câu hỏi và bài tập trong khi học sinh thực hiện tại lớp

Trước khi thực hành thí nghiệm

Dạng 1. Hãy nhận xét và hoàn thiện mục đích thí nghiệm? dụng cụ, hóa chất cần thiết mà nhóm bạn đã trình bày.

Dạng 2. Hãy nêu nhận xét và bổ sung các bước tiến hành mỗi thí nghiệm bảo đảm thành công an toàn? Biện pháp kỹ thuật cần lưu ý mà bạn đã trình bày.

Dạng 3. Hãy cho biết ý kiến nhận xét về dự đoán hiện tượng xảy ra? Dự kiến kết luận rút ra từ thí nghiệm đã trình bày.

Dạng 4. Hãy đề xuất cách xác định sản phẩm tạo thành trong phản ứng và giải thích tại sao?

Dạng 5. Hãy đề nghị mẫu bảng có thể ghi nhanh kết quả thí nghiệm của bài thực hành này...

Dạng 6. Hãy đề xuất thêm thí nghiệm cần thực hiện nếu cần và giải thích?

Trong khi thực hành thí nghiệm

Dạng 1. Hãy lắp dụng cụ, lấy hóa chất và tiến hành thí nghiệm như dự kiến.

Dạng 2. Quan sát, mô tả hiện tượng, giải thích và viết phương trình hóa học nếu có.

Dạng 3. Một số hiện tượng xảy ra ngoài dự đoán ban đầu hoặc không đúng lý thuyết đã học là gì? Giải thích?

Dạng 4. Hãy tiến hành thí nghiệm để xác định sản phẩm tạo thành sau phản ứng? Giải thích kết quả và xác định công thức chất tạo thành.

Dạng 5. Nêu kết luận rút ra từ mỗi thí nghiệm và kết luận chung qua kết quả của các thí nghiệm đã thực hiện..

Dạng 6. Đề xuất thêm thí nghiệm thực hiện thêm nếu cần và giải thích tại sao?

III.4. Câu hỏi và bài tập trong giờ luyện tập

Tùy theo nội dung bài ôn tập cụ thể, có thể có câu hỏi, bài tập tổng hợp rèn kỹ năng nghiên cứu khoa học cho học sinh. Sau đây là một số dạng bài có thể cho học sinh về nhà làm hoặc hướng dẫn để học sinh có thể thực hiện tại lớp.

Dạng 1. Thu thập thông tin tổng quan về một vấn đề.

Trong bài luyện tập về oxit, axit. Hãy cho biết những vấn đề có liên quan đến tính chất hóa học của axit nói chung? Nêu tóm tắt tổng hợp bằng sơ đồ tư duy.

Dạng 2. Từ các tính chất đã biết của axit, hãy đề xuất câu hỏi nghiên cứu để tìm hiểu thêm về tính chất hóa học của axit?

Dạng 3. Đề xuất giả thuyết nghiên cứu tương ứng?

Dạng 4. Đề xuất phương án thực nghiệm?

Dạng 5. Dự kiến kết quả thực nghiệm và dự kiến kết luận về kiểm thức mới.

Chú ý 5 dạng bài này có thể tạo thành 1 bài tập tổng hợp cho HS.

Ngoài ra có thể có dạng bài riêng đối với chất cụ thể.

Dạng 6. Xác định phần trăm khối lượng trong hỗn hợp.

Hãy nêu dự kiến cách làm để xác định phần trăm khối lượng của hỗn hợp gồm FeO, Fe₂O₃.

Dạng 7. Tách chất ra khỏi hỗn hợp

Hãy nêu dự kiến cách tiến hành thực nghiệm để tách muối BaSO₄ ra khỏi hỗn hợp bột rắn trắng gồm BaSO₃, BaCO₃, BaSO₄.

Dạng 8. Làm sạch khí

Ví dụ: Hãy nêu cách làm sạch khí CO có lẫn khí CO₂ và hơi nước.

Dạng 9. Hãy nêu cách làm để xác định tỉ lệ thể tích trong hỗn hợp.

Ví dụ: Hãy nêu cách làm để xác định % thể tích khí CO trong hỗn hợp CO, CO₂.

IV. THIẾT KẾ CÁC DẠNG CÂU HỎI, BÀI TẬP PHÁT TRIỂN KỸ NĂNG NGHIÊN CỨU KHOA HỌC CHO HỌC SINH THEO TỪNG CHỦ ĐỀ/ CHƯƠNG/ LỚP

Từ các dạng chung theo từng loại ở trên, tùy nội dung cụ thể của từng chủ đề, từng lớp từ đó GV có thể xây dựng những câu hỏi, bài tập phát triển kỹ năng nghiên cứu khoa học riêng phù hợp cho từng nội dung.