

XÂY DỰNG CÂU HỎI ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC HÓA HỌC CỦA HỌC SINH TRONG DẠY HỌC CHỦ ĐỀ “TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG HÓA HỌC” (HÓA HỌC 10) THEO ĐỊNH HƯỚNG CỦA ĐỀ THI TỐT NGHIỆP TRUNG HỌC PHỔ THÔNG 2025

Nguyễn Thị Diễm Hằng⁺,
Nguyễn Thị Phương Thảo,
Phạm Kim Vàng

Trường Đại học Vinh
+ Tác giả liên hệ • Email: diemhangtn@gmail.com

Article history

Received: 29/5/2024

Accepted: 17/6/2024

Published: 20/8/2024

Keywords

Designing question items,
assessing chemical
competence, chemical
reaction speed, the high
school graduation exam

ABSTRACT

2025 is the first year when students who fully follow the 2018 Chemistry General Education Program participate in the high school graduation exam. The questions in the exam from 2025 aim to assess the level of achievement of the subject requirements. This study focuses on analyzing the structure of the illustrative exam question items, characteristics of question formats in the exam, requirements to be met in teaching chemistry topics, thereby proposing a 5 step process for developing question items to assess chemical competency. This process is illustrated through the designing of question items to assess students' chemical competence in teaching the topic “Chemical reaction rates” (Chemistry 10). The research results serve as a reference for students, teachers and chemistry pedagogical majors in implementing the general education curriculum in Chemistry for grade 10 and preparing for the high school graduation exam from 2025.

1. Mở đầu

Chương trình giáo dục phổ thông 2018 định hướng dạy học phát triển năng lực cho HS, do đó đánh giá HS cũng cần phải là đánh giá năng lực. Đánh giá HS trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018 là quá trình thu thập các bằng chứng, thông tin để đánh giá HS đạt được đến mức độ nào của mục tiêu giáo dục, đối với mỗi môn học cụ thể là các yêu cầu cần đạt. Ngày 08/3/2024, Bộ GD-ĐT (2024) đã công bố cấu trúc định dạng đề thi kì thi tốt nghiệp THPT từ năm 2025, là đề thi đánh giá đối tượng HS thực hiện Chương trình giáo dục phổ thông 2018 năm đầu tiên với nhiều điểm mới so với các đề thi trước đây. Do vậy, xây dựng và sử dụng các câu hỏi theo định dạng của đề thi tốt nghiệp THPT từ năm 2025 là nhu cầu cấp thiết trong dạy học và đánh giá năng lực HS hiện nay. Hệ thống câu hỏi đáp ứng được các yêu cầu của đề thi 2025 đang trong quá trình xây dựng, GV phổ thông cũng còn gặp những khó khăn nhất định trong việc xây dựng các câu hỏi này. Có một số nguyên nhân phổ biến có thể kể đến như: do thói quen tâm lí muốn sử dụng các dạng bài tập/câu hỏi cũ theo kinh nghiệm, chưa nắm rõ quy trình thiết kế câu hỏi đánh giá năng lực, chưa biết cách liên hệ giữa các yêu cầu cần đạt với các biểu hiện của năng lực hóa học (NLHH) và mức độ phát triển tư duy môn Hóa học của HS, chưa khai thác được các tình huống thực tiễn và dữ liệu thực nghiệm vào xây dựng câu hỏi. Nhằm tiếp cận với cách đánh giá của kì thi tốt nghiệp THPT từ năm 2025, cung cấp thêm tài liệu tham khảo cho GV và HS trong dạy học môn Hóa học, chúng tôi đã tiến hành nghiên cứu và đề xuất quy trình xây dựng câu hỏi đánh giá NLHH theo cấu trúc của đề thi tốt nghiệp THPT 2025 và lấy chủ đề “Tốc độ phản ứng hóa học” (Hóa học 10) là nội dung minh họa.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Năng lực hóa học và yêu cầu cần đạt trong dạy học môn Hóa học

Hóa học là môn học lựa chọn theo nguyện vọng và định hướng nghề nghiệp thuộc nhóm môn Khoa học tự nhiên. Mục tiêu cụ thể của Chương trình giáo dục phổ thông môn Hóa học là hình thành, phát triển cho HS NLHH; đồng thời góp phần cùng với các môn học, hoạt động giáo dục khác hình thành, phát triển cho HS các phẩm chất chủ yếu và năng lực chung, đặc biệt là thế giới quan khoa học; hứng thú học tập, nghiên cứu; tính trung thực; thái độ tôn trọng các quy luật của thiên nhiên, ứng xử với thiên nhiên phù hợp với yêu cầu phát triển bền vững; khả năng lựa chọn nghề nghiệp phù hợp với năng lực và sở thích, điều kiện và hoàn cảnh của bản thân (Bộ GD-ĐT, 2018). Theo đó, Chương trình giáo dục phổ thông môn Hóa học 2018 xây dựng NLHH với ba thành phần: Nhận thức hóa học; Tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ hóa học; Vận dụng kiến thức, kĩ năng đã học (Bộ GD-ĐT, 2018). Mỗi thành phần của NLHH được mô tả bởi các biểu hiện cụ thể là cơ sở để tổ chức dạy học và kiểm tra, đánh giá NLHH của HS.

Nội dung môn Hóa học được xây dựng thành các chủ đề, trong mỗi chủ đề dạy học có các yêu cầu cần đạt là các chỉ báo của các biểu hiện của NLHH cần phát triển, rèn luyện cho HS và đánh giá thông qua dạy học chủ đề đó.

2.2. Câu hỏi đánh giá năng lực hóa học và đề thi tốt nghiệp trung học phổ thông từ năm 2025

2.2.1. Câu hỏi đánh giá năng lực hóa học

Câu hỏi là một trong các công cụ phổ biến, được sử dụng trong kiểm tra, đánh giá nói chung và trong dạy học môn Hóa học nói riêng; đồng thời là nội dung và cũng là nhiệm vụ học tập mà HS cần giải quyết. Trong chương trình dạy học phát triển năng lực, câu hỏi là công cụ để HS luyện tập và hình thành năng lực, là công cụ để GV kiểm tra, đánh giá năng lực HS (Bernd Meier và Nguyễn Văn Cường, 2009). Tùy vào mục đích sử dụng, câu hỏi có thể sử dụng để luyện tập, đánh giá các năng lực khác nhau. Câu hỏi đánh giá NLHH là câu hỏi nhằm đánh giá mức độ đạt được các biểu hiện của NLHH. Sử dụng các câu hỏi trắc nghiệm khách quan để đánh giá kết quả học tập của HS trong dạy học môn Hóa học là khá phổ biến ở trường THPT hiện nay. Tuy nhiên, khi chuyển qua đánh giá NLHH, cần có một số thay đổi về quan điểm, quy trình biên soạn các câu hỏi để phù hợp với Chương trình giáo dục phổ thông 2018. Thời gian gần đây, đã có một số tác giả đã đề xuất quy trình xây dựng câu hỏi/bài tập hóa học trong dạy học môn Hóa học nhằm phát triển NLHH cho HS như Hồ A Trọng và Trần Trung Ninh (2023), Nguyễn Thị Diễm Hằng và Lê Danh Bình (2023), Dương Minh Tú và Trần Trung Ninh (2022), Trịnh Lê Hồng Phương và Lưu Thị Hồng Duyên (2015),...

2.2.2. Đề thi tốt nghiệp trung học phổ thông từ năm 2025

Chương trình giáo dục phổ thông môn Hóa học 2018 là chương trình dạy học phát triển năng lực, do vậy đề thi tốt nghiệp THPT từ năm 2025 là đề thi đánh giá năng lực. Căn cứ để đánh giá là các yêu cầu cần đạt về năng lực, được quy định trong Chương trình giáo dục phổ thông môn Hóa học 2018, phạm vi đánh giá là toàn bộ nội dung và yêu cầu cần đạt của chương trình môn Hóa học. Bộ GD-ĐT đã công bố cấu trúc định dạng đề thi kì thi tốt nghiệp THPT từ năm 2025, trong đó đề thi môn Hóa học có 3 dạng thức câu hỏi như sau: (1) Các câu hỏi ở dạng thức trắc nghiệm nhiều lựa chọn, cho 04 phương án chọn 01 đáp án đúng; (2) Các câu hỏi ở dạng thức trắc nghiệm dạng Đúng/Sai, mỗi câu hỏi có 04 ý, tại mỗi ý thí sinh lựa chọn đúng hoặc sai; (3) Các câu hỏi ở dạng thức trắc nghiệm dạng trả lời ngắn (Bộ GD-ĐT, 2024). Qua nghiên cứu các câu hỏi trong đề thi tốt nghiệp THPT môn Hóa học minh họa năm 2025, chúng tôi nhận thấy 3 dạng thức câu hỏi có vai trò như nhau trong đánh giá NLHH. Tuy nhiên, do đặc thù của các dạng thức câu hỏi mà các câu hỏi dạng thức trắc nghiệm nhiều lựa chọn đánh giá được 01 biểu hiện của 01 thành phần năng lực, các câu hỏi ở dạng thức trắc nghiệm dạng Đúng/Sai có thể đánh giá một số biểu hiện hoặc một số thành phần năng lực, các câu hỏi ở dạng thức trắc nghiệm dạng trả lời ngắn đánh giá được 01 biểu hiện của 01 thành phần năng lực. Cách tính điểm của 3 dạng thức câu hỏi như sau: Dạng thức câu hỏi (1): Mỗi câu trả lời đúng, thí sinh được 0,25 điểm. Dạng thức câu hỏi (2): Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 01 ý trong 01 câu hỏi được 0,1 điểm; thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 02 ý trong 01 câu hỏi được 0,25 điểm; thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 03 ý trong 01 câu hỏi được 0,5 điểm; thí sinh lựa chọn chính xác cả 04 ý trong 01 câu hỏi được 1 điểm. Dạng thức câu hỏi (3): Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được 0,25 điểm (Bộ GD-ĐT, 2024).

2.3. Quy trình xây dựng câu hỏi đánh giá năng lực hóa học cho học sinh trong dạy học môn Hóa học theo định hướng đề thi tốt nghiệp trung học phổ thông 2025

2.3.1. Cơ sở khoa học và nguyên tắc xây dựng câu hỏi

Từ các phân tích như trên, chúng tôi xác định cơ sở xây dựng câu hỏi đánh giá NLHH như sau: - Khung NLHH do Chương trình giáo dục phổ thông môn Hóa học 2018 đề xuất; - Nội dung và yêu cầu cần đạt của các chủ đề dạy học Hóa học trong Chương trình giáo dục phổ thông môn Hóa học của Bộ GD-ĐT (2018); - Những tình huống có ý nghĩa, vấn đề thực tiễn trong đời sống có liên quan đến nội dung chủ đề dạy học; - Cấu trúc đề thi theo Bộ GD-ĐT (2024), đề thi minh họa cấu trúc kì thi tốt nghiệp THPT từ năm 2025 (đường link: <https://cdn.tuotire.vn/471584752817336320/2023/12/29/4-hoa-hoc-17038250301041147376649.pdf>); - Đặc điểm của HS THPT; - Cách đánh giá đề thi, câu hỏi đánh giá NLHH trên thế giới (Karamustafaoglu et al., 2003; Claesgens et al., 2009; Ad'hiya et al., 2018; Sulistina et al., 2021; Chi et al., 2023).

Quá trình xây dựng câu hỏi đánh giá NLHH của HS THPT chúng tôi thực hiện theo 06 nguyên tắc sau: (1) Đảm bảo thực hiện được mục tiêu giáo dục phổ thông môn Hóa học; (2) Đảm bảo độ tin cậy, khoa học; (3) Đảm bảo độ giá trị; (4) Đảm bảo tính thực tiễn và đáp ứng yêu cầu phát triển NLHH; (5) Đảm bảo tính tương quan hợp lí, tính sự phạm; (6) Đảm bảo tính toàn diện, đầy đủ.

2.3.2. Đề xuất quy trình xây dựng câu hỏi đánh giá năng lực hóa học trong dạy học môn Hóa học theo định hướng của đề thi tốt nghiệp trung học phổ thông 2025

Đề xây dựng câu hỏi đánh giá NLHH theo định hướng của đề thi tốt nghiệp THPT từ năm 2025, chúng tôi xây dựng quy trình gồm 05 bước sau:

- *Bước 1: Lựa chọn yêu cầu cần đạt để xây dựng câu hỏi.* Từ yêu cầu cần đạt của chủ đề dạy học, phân tích để xác định đó là chỉ báo của biểu hiện nào của thành phần năng lực, cấp độ tư duy trong môn Hóa học tương ứng với yêu cầu cần đạt đó để xây dựng câu hỏi phù hợp.

- *Bước 2: Lựa chọn nội dung kiến thức, kỹ năng trong phạm vi nội dung của chủ đề môn học, phù hợp với yêu cầu về xây dựng câu hỏi.*

- *Bước 3: Chọn bối cảnh/tình huống của phần dẫn, thiết kế lệnh hỏi của các câu hỏi.* Phần dẫn, lệnh hỏi cần phù hợp với các dạng thức câu hỏi trong cấu trúc, định dạng đề thi kì thi tốt nghiệp THPT từ năm 2025: + Xây dựng nội dung phần dẫn thỏa mãn các yêu cầu sau: Bối cảnh/tình huống có ý nghĩa gắn với thực tiễn, phù hợp với chủ đề và nội dung khoa học được đề cập; Ngôn ngữ sử dụng dễ hiểu với HS;...; + Thiết kế các lệnh hỏi dựa trên yêu cầu cần đạt: Lệnh hỏi cần gắn với nội dung phần dẫn, rõ ràng, tránh gây hiểu nhầm cho HS; + Xây dựng các phương án trả lời cho các câu hỏi: Các phương án trả lời cần phù hợp với dạng thức của câu hỏi, chi tiết, chính xác về mặt khoa học.

- *Bước 4: Thử nghiệm sư phạm.* Thử nghiệm áp dụng câu hỏi đánh giá NLHH đã thiết kế trên đối tượng HS thực nghiệm để kiểm tra tính chính xác, khoa học, tính thực tế của kiến thức, đánh giá độ tin cậy và giá trị của câu hỏi cũng như độ khó, tính ưu việt, tính khả thi và khả năng áp dụng của câu hỏi.

- *Bước 5: Chỉnh sửa, hoàn thiện câu hỏi.* Điều chỉnh dữ liệu, tình huống, lệnh hỏi... trong các câu hỏi sau khi đã cho kiểm tra thử để đảm bảo độ tin cậy và giá trị của câu hỏi, tính khoa học, tính sư phạm.

2.4. Minh họa quy trình xây dựng câu hỏi đánh giá năng lực hóa học trong dạy học chủ đề “Tốc độ phản ứng hóa học” (Hóa học 10)

2.4.1. Đặc điểm của chủ đề

Chủ đề: “Tốc độ phản ứng hóa học” (Hóa học 10) gồm 6 yêu cầu cần đạt (Bộ GD-ĐT, 2018). Dựa trên các biểu hiện của NLHH, chúng tôi tiến hành phân loại các yêu cầu cần đạt là các chỉ báo (CB) của các biểu hiện trong bảng ma trận 2 chiều của cấp độ tư duy trong môn Hóa học và năng lực thành phần của NLHH như sau (xem bảng 1).

Bảng 1. Phân loại các yêu cầu cần đạt của chủ đề “Tốc độ phản ứng hóa học” (Hóa học 10)

Thành phần năng lực	Cấp độ tư duy	Biết	Hiểu	Vận dụng
Nhận thức hóa học		CB2 CB5	CB1 CB4	
Tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ hóa học			CB3	
Vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học				CB6

2.4.2. Một số câu hỏi đánh giá năng lực hóa học trong dạy học chủ đề “Tốc độ phản ứng hóa học” (Hóa học 10)

Dựa vào cơ sở khoa học, nguyên tắc, quy trình thiết kế câu hỏi, bảng phân loại các yêu cầu cần đạt của chủ đề “Tốc độ phản ứng hóa học” (Hóa học 10), chúng tôi xây dựng các câu hỏi đánh giá NLHH trong dạy học chủ đề này.

2.4.2.1. Câu hỏi đánh giá giá CB1

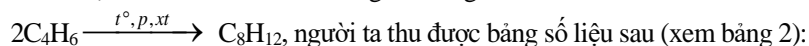
Câu hỏi dạng thức 1:

Ví dụ 1.1: Thực hiện thí nghiệm cho một mẫu sắt kim loại (Fe) tác dụng với dung dịch hydrochloric acid (HCl) dư, trong dung dịch xảy ra phản ứng hóa học: $\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$. Tốc độ phản ứng giữa mẫu sắt với dung dịch HCl cho biết:

- Sự giảm thể tích của dung dịch HCl trong một đơn vị thời gian.
- Sự tăng khối lượng của mẫu sắt trong một đơn vị thời gian.
- Sự giảm nồng độ của dung dịch HCl trong một đơn vị thời gian.
- Sự tăng áp suất của khí H_2 trong một đơn vị thời gian.

Câu hỏi dạng thức 2:

Ví dụ 1.2: Thực hiện thí nghiệm nghiên cứu tốc độ dime hóa của buta-1,3-diene trong phản ứng:



Bảng 2. Số liệu thực nghiệm nghiên cứu tốc độ dime hóa của buta-1,3-diene

Thời gian (s)	0	1600	3200	4800	6200
Nồng độ C_4H_6 (M)	1.00×10^{-2}	5.04×10^{-3}	3.37×10^{-3}	2.53×10^{-3}	2.08×10^{-3}

- a) Tốc độ trung bình của phản ứng dime hóa C_4H_6 trong khoảng thời gian từ 1600s đến 3200s là $1,04 \cdot 10^{-6} M/s$.
 b) Tốc độ trung bình của phản ứng dime hóa C_4H_6 trong khoảng thời gian từ 0s đến 1600s và từ 1600s đến 3200s là bằng nhau.
 c) Tốc độ tạo thành trung bình của C_8H_{12} trong khoảng thời gian từ 0s đến 1600s là $3,92 \cdot 10^{-7} M/s$.
 d) Tốc độ giảm thiểu tức thời của C_4H_6 ở 3200s là: $-7,83 \cdot 10^{-7} M/s$.

Câu hỏi dạng thức 3:

Ví dụ 1.3: Số liệu thực nghiệm cho thấy, khi bắt đầu phản ứng, nồng độ một chất phản ứng là 0,026 mol/L, sau 20 giây xảy ra phản ứng nồng độ của chất đó là 0,022 mol/L. Tốc độ trung bình của phản ứng trong 20 giây đầu tiên là bao nhiêu?

2.4.2.2. Câu hỏi đánh giá CB2

Câu hỏi dạng thức 1:

Ví dụ 2.1: Hằng số tốc độ phản ứng có giá trị đúng bằng tốc độ phản ứng khi nào?

- a) Nồng độ các chất sản phẩm bằng nhau; b) Nồng độ các chất phản ứng bằng nhau.
 c) Nồng độ các chất phản ứng bằng nhau và bằng 1M; d) Thể tích các chất phản ứng bằng nhau và bằng 1L.

Câu hỏi dạng thức 2:

Ví dụ 2.2: Cho phản ứng: $2ICl + H_2 \rightarrow I_2 + 2HCl$, biết rằng tốc độ phản ứng tuân theo định luật tác dụng khối lượng. Bảng thực nghiệm đã thu được bảng số liệu sau (xem bảng 3):

Bảng 3. Số liệu thực nghiệm nghiên cứu tốc độ phản ứng

[ICl] (mol/L)	[H ₂] (mol/L)	Tốc độ phản ứng (mol.L ⁻¹ .s ⁻¹)
0,10	0,01	0,002
0,20	0,01	0,004
0,10	0,04	0,008

- a) Theo định luật tác dụng khối lượng, tốc độ của phản ứng trên là $v = k[H_2]^1 [ICl]^2$.
 b) Khi nồng độ của ICl tăng lên 2 lần và nồng độ của khí H₂ không đổi thì tốc độ của phản ứng tăng lên gấp đôi
 c) Khi nồng độ của ICl không đổi và nồng độ của H₂ tăng lên 4 lần thì tốc độ của phản ứng tăng lên bốn lần.
 d) Hằng số tốc độ phản ứng có đơn vị là M/s.

Câu hỏi dạng thức 3:

Ví dụ 2.3: Thực nghiệm cho thấy tốc độ của phản ứng $CHCl_3(g) + Cl_2(g) \rightarrow CCl_4(g) + HCl(g)$ tuân theo định luật tác dụng khối lượng như sau: $v = k[CHCl_3][Cl_2]$. Nếu nồng độ $CHCl_3$ tăng lên gấp 5 lần trong khi nồng độ Cl_2 không đổi thì tốc độ phản ứng thay đổi như thế nào?

2.4.2.3. Câu hỏi đánh giá CB3

Câu hỏi dạng thức 1:

Ví dụ 3.1: Một HS nghiên cứu tính chất của acid bằng thí nghiệm cho đinh sắt (Fe) tác dụng với dung dịch hydrochloric acid (HCl) dư trong ống nghiệm, để tốc độ của phản ứng xảy ra nhanh hơn HS đã:

- a) Thay thế đinh sắt thành bột sắt; b) Giảm nồng độ của dung dịch acid HCl; c) Ngâm ống nghiệm vào cốc đá lạnh; d) Thêm nước vào trong ống nghiệm.

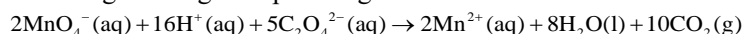
Câu hỏi dạng thức 2:

Ví dụ 3.2: Trong quá trình thực nghiệm, 01 nhóm HS đã thực hiện phản ứng giữa calcium carbonate ($CaCO_3$) với dung dịch hydrochloric acid (HCl). Sau khi đun nóng phản ứng, các bạn thu được các kết quả là:

- a) Lượng khí H₂ thu được thoát ra nhanh hơn; b) Lượng chất rắn calcium carbonate tan ra chậm hơn;
 c) Lượng muối thu được tăng nhanh hơn; d) Nồng độ dung dịch acid tăng nhanh hơn.

Câu hỏi dạng thức 3:

Ví dụ 3.3. Một HS thực hiện phản ứng giữa potassium permanganate ($KMnO_4$) và sodium oxalate ($Na_2C_2O_4$) với sự có mặt của acid sulfuric loãng. Phương trình phản ứng như sau:



Hỗn hợp phản ứng ban đầu có màu tím và bị mất màu khi tất cả các ion $MnO_4^- (aq)$ phản ứng hết. Tốc độ phản ứng có thể được đo bằng công thức $\frac{1000}{t}$ (t là thời gian để hỗn hợp hoàn toàn mất màu). HS đó đã tìm hiểu thời gian

để hỗn hợp phản ứng mất màu hoàn toàn ở các nhiệt độ khác nhau. Nồng độ và thể tích của các chất tham gia phản ứng được sử dụng trong thí nghiệm ở mỗi nhiệt độ là giống nhau. Kết quả thu được ghi lại trong bảng 4 sau:

Bảng 4. Số liệu thực nghiệm nghiên cứu tốc độ phản ứng mất màu của $KMnO_4$

Nhiệt độ (°C)	32	38	44	54	67
Thời gian t (s)	155	85	50	22	9
$\frac{1000}{t}$	6,45	11,8	20,0	45,5	-

Hãy điền giá trị còn thiếu trong bảng trên (cambridgeinternational.org).

2.4.2.4. Câu hỏi đánh giá CB4

Câu hỏi dạng thức 1:

Ví dụ 4.1: Dung dịch bromine phản ứng với methanoic acid tạo thành hydrogen bromide và khí carbon dioxide theo phản ứng hóa học sau: $Br_2(aq) + HCOOH(aq) \rightarrow 2HBr(aq) + CO_2(g)$.

Tốc độ phản ứng trung bình ở 20°C trong 600s đầu tiên là $1,47 \cdot 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$. Thí nghiệm được lặp lại ở nhiệt độ 40°C, sự gia tăng nhiệt độ tương đối nhỏ này tạo ra sự gia tăng lớn về tốc độ phản ứng. Giải thích nguyên nhân gây ra hiện tượng này?

- Nhiệt độ phản ứng tăng dẫn đến tăng năng lượng của các phân tử tham gia phản ứng, tăng số va chạm thành công giữa các phân tử tham gia phản ứng.
- Nhiệt độ tăng dẫn đến khoảng cách giữa các phân tử tham gia phản ứng tăng.
- Nhiệt độ phản ứng tăng dẫn đến tăng năng lượng của các phân tử phản ứng, tăng tỉ lệ phân tử tham gia phản ứng có năng lượng bé hơn năng lượng hoạt hóa của phản ứng.
- Nhiệt độ phản ứng tăng làm các phân tử tham gia phản ứng có nhiệt độ cao hơn.

Câu hỏi dạng thức 2:

Ví dụ 4.2: Một nhóm HS thực hiện thí nghiệm điều chế khí oxygen trong phòng thí nghiệm từ $KClO_3$ theo phản ứng hóa học: $2KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2$.

Nhóm HS đã cân 1,5 gam $KClO_3$ và 0,3 gam MnO_2 , trộn đều hỗn hợp và cho vào ống nghiệm khô, chịu nhiệt, đun nóng ống nghiệm. Giải thích về vai trò của MnO_2 trong phản ứng trên.

- MnO_2 làm tăng tốc độ phản ứng; b) MnO_2 không thay đổi khối lượng sau khi phản ứng xảy ra.
- MnO_2 làm thay đổi con đường phản ứng bằng cách tăng năng lượng hoạt hóa của phản ứng; d) MnO_2 làm giảm tốc độ phản ứng bằng cách giảm độ biến thiên enthalpy của phản ứng.

Câu hỏi dạng thức 3:

Ví dụ 4.3: Cho phản ứng: $2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$.

Bảng thực nghiệm đã xác định được công thức tính tốc độ phản ứng hóa học trên như sau: $v = k [NO]^2 [O_2]$. Nếu giữ nguyên nhiệt độ hệ phản ứng, tăng áp suất chung của hệ 3 lần thì tốc độ của phản ứng tăng bao nhiêu lần?

2.4.2.5. Câu hỏi đánh giá CB5

Câu hỏi dạng thức 1:

Ví dụ 5.1. Hệ số nhiệt độ Van't Hoff (γ) của một phản ứng hóa học cho biết:

- Khả năng xảy ra của phản ứng; b) Tốc độ xảy ra phản ứng.
- Sự giảm tốc độ phản ứng theo nhiệt độ; d) Ảnh hưởng của nhiệt độ tới tốc độ phản ứng.

Câu hỏi dạng thức 2:

Ví dụ 5.2: Một phản ứng hóa học có tốc độ phản ứng tăng khi nhiệt độ tăng, phù hợp với hệ số Van't Hoff ($\gamma = 2 \div 4$). Bảng thực nghiệm, người ta xác định tốc độ của phản ứng tại nhiệt độ T^0 và $(T + 10)^0$ như sau:

$$v_{(T+10)^0} = 3 \times v_{T^0}$$

- Hệ số Van't Hoff γ của phản ứng bằng 3;
- Nhiệt độ của phản ứng tăng lên 10 độ thì tốc độ của phản ứng tăng lên 3 lần.
- Nhiệt độ của phản ứng tăng lên 10 độ thì tốc độ của phản ứng tăng lên ít nhất 3 lần.
- Nhiệt độ của phản ứng tăng lên 10 lần thì tốc độ của phản ứng tăng lên 3 lần.

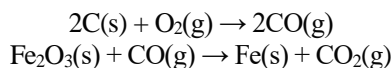
Câu hỏi dạng thức 3:

Ví dụ 5.3: Bảng thực nghiệm xác định được hệ số nhiệt độ Van't Hoff (γ) của một phản ứng là 3. Khi tăng nhiệt độ từ 20°C lên 40°C thì số lần tốc độ phản ứng đó tăng lên là bao nhiêu?

2.4.2.6. Câu hỏi đánh giá CB6

Câu hỏi dạng thức 1:

Ví dụ 6.1: Trong công nghiệp, gang được sản xuất trong lò cao từ nguyên liệu quặng sắt, than cốc, chất trợ dung và một số nguyên liệu phụ khác. Phản ứng hóa học quan trọng xảy ra trong lò cao:



Để tăng tốc độ phản ứng khử quặng sắt, người ta dùng không khí nén, nóng thổi vào lò cao để đốt cháy than cốc (trong sản xuất gang), yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng trong trường hợp này là?:

a) Nhiệt độ, áp suất; b) Diện tích tiếp xúc; c) Nồng độ; d) Xúc tác.

Câu hỏi dạng thức 2:

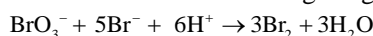
Ví dụ 6.2: Trong công nghiệp người ta áp dụng một số biện pháp sau để tăng tốc độ phản ứng hóa học:

a) Đập nhỏ đá vôi trước khi cho vào lò nung để sản xuất vôi sống; b) Trong quá trình luyện kim loại bằng lò cao quặng kim loại, vật liệu đốt và đá vôi được đưa vào lò từ phía trên, không khí đã làm giàu oxygen được thổi vào từ bên dưới theo nguyên tắc trao đổi ngược dòng.

c) Cho bột iron (III) oxide làm xúc tác trong quá trình sản xuất NH_3 từ N_2 và H_2 ; d) Làm lạnh hỗn hợp men rượu và tinh bột nẫu chín trong quá trình lên men rượu từ tinh bột.

Câu hỏi dạng thức 3:

Ví dụ 6.3: Phản ứng xảy ra giữa bromate ion và bromide ion trong dung dịch acid như sau:



Tốc độ phản ứng được tính theo biểu thức: $v = k[\text{BrO}_3^-][\text{Br}^-][\text{H}^+]^2$. Hỏi có bao nhiêu yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng trên?

3. Kết luận

Bài báo đã đề xuất nguyên tắc, quy trình xây dựng câu hỏi đánh giá NLHH cho HS trong dạy học môn Hóa học theo định hướng đề thi tốt nghiệp THPT 2025; vận dụng quy trình đề xuất đã xây dựng được hệ thống gồm 18 câu hỏi đánh giá NLHH trong dạy học chủ đề “Tốc độ phản ứng hóa học” (Hóa học 10). Chúng tôi đã sử dụng hệ thống câu hỏi này trong dạy học cũng như đánh giá NLHH của HS tại một số trường THPT trên địa bàn tỉnh Nghệ An ở học kì 2, năm học 2023-2024 và đã nhận được những kết quả khả quan. Đề đáp ứng Chương trình giáo dục phổ thông 2018, chúng tôi sẽ tiếp tục biên soạn, điều chỉnh, áp dụng kết quả nghiên cứu trong dạy thực nghiệm ở một số trường THPT và công bố kết quả trong thời gian tiếp theo.

Tài liệu tham khảo

- Ad'hiya, E., & Laksono, E. W. (2018). Development and Validation of an Integrated Assessment Instrument to Assess Students' Analytical Thinking Skills in Chemical Literacy. *International journal of instruction*, 11(4), 241-256.
- Bernd Meier, Nguyễn Văn Cường (2009). *Lí luận dạy học hiện đại - Một số vấn đề về đổi mới phương pháp dạy học*. NXB Đại học Sư phạm.
- Bộ GD-ĐT (2018). *Chương trình giáo dục phổ thông môn Hóa học* (ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018 của Bộ trưởng Bộ GD-ĐT).
- Bộ GD-ĐT (2024). *Quyết định số 764/QĐ-BGDĐT ngày 08/3/2024 quy định về cấu trúc định dạng đề thi Kỳ thi tốt nghiệp trung học phổ thông từ năm 2025*.
- Chi, S., Wang, Z., & Liu, X. (2023). Assessment of context-based chemistry problem-solving skills: Test design and results from ninth-grade students. *Research in Science Education*, 53(2), 295-318.
- Claesgens, J., Scalise, K., Wilson, M., & Stacy, A. (2009). Mapping student understanding in chemistry: The perspectives of chemists. *Science Education*, 93(1), 56-85.
- Dương Minh Tú, Trần Trung Ninh (2022). Xây dựng bài tập hóa học trong dạy học phần “Hợp chất hữu cơ có nhóm chức” (Hóa học 11) nhằm đánh giá năng lực vận dụng kiến thức, kĩ năng cho học sinh. *Tạp chí Giáo dục*, 22(24), 25-30.
- Hồ A Trọng, Trần Trung Ninh (2023). Phát triển năng lực tìm hiểu thế giới tự nhiên thông qua sử dụng bài tập tiếp cận Pisa phần “Phi kim” (Hóa học 11). *Tạp chí Giáo dục*, 23(10), 7-14.
- Karamustafaoglu, S., Sevim, S., & Cepni, S. (2003). Analysis of Turkish high-school chemistry-examination questions according to Bloom's taxonomy. *Chemistry Education Research and Practice*, 4(1), 25-30.
- Nguyễn Thị Diễm Hằng, Lê Danh Bình (2023). Thiết kế bài tập tiếp cận PISA nhằm phát triển năng lực hóa học cho học sinh trung học phổ thông trong dạy học chuyên đề “Phân bón hóa học” (Hóa học 11). *Tạp chí Giáo dục*, 23(16), 8-14.
- Sulistina, O., Tiara, F. A., & Habiddin, H. (2021). *Chemical literacy skills on competencies and attitude aspects of senior high school students*. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2330, No. 1). AIP Publishing
- Trịnh Lê Hồng Phương, Lưu Thị Hồng Duyên (2015). Dùng bài tập Thử nghiệm để phát triển năng lực sử dụng ngôn ngữ Hóa học cho học sinh phổ thông. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học An Giang*, 8(4), 46-59.