**1. Tên sáng kiến**: ***“Phương pháp giúp học sinh đội tuyển học sinh giỏi lớp 10 học tốt chuyên đề liên kết hóa học”.***

**2. Tác giả:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Số TT** | **Họ và tên** | **Nơi công tác** | **Chức danh** | **Trình độ chuyên môn** | **Tỷ lệ (%) đóng góp** |
| 1 | Nguyễn Văn Thoa | Trường THPT chuyên Quang Trung | Tổ phó | Cử nhân | 100% |

**3. Chủ đầu tư tạo ra sáng kiến**: Trường THPT chuyên Quang Trung.

**4. Lĩnh vực áp dụng sáng kiến**: Hoá học.

**5. Ngày sáng kiến được áp dụng lần đầu hoặc áp dụng thử**: 20/08/2019.

**6**. **Mô tả bản chất sáng kiến**:

**6.1. Tình trạng của giải pháp đã biết:**

Chuyên đề liên kết hóa học là một chuyên đề hay và quan trọng trong chương trình Hóa học lớp 10 nói chung và chương trình bồi dưỡng học sinh giỏi (HSG) nói riêng. Những kiến thức trong chuyên đề này được xem là nền tảng cho học sinh để có thể tìm hiểu sâu hơn những mảng kiến thức quan trọng khác như cấu trúc hợp chất hữu cơ, đồng phân, cơ chế phản ứng, … Tuy nhiên, trong quá trình giảng dạy chuyên đề này tác giả nhận thấy học sinh còn lúng túng trong việc vận dụng các kiến thức để giải quyết vấn đề giáo viên đặt ra. Do các kiến thức trong chuyên đề đòi hỏi người học phải có trí tưởng tượng hình ảnh cao, phải có khả năng liên kết các kiến thức lại với nhau cũng như phải vận dụng thêm những kiến thức toán học như lượng giác, hình học để giải quyết vấn đề.

Trong những năm giảng dạy chuyên đề liên kết hóa học ở chương trình THPT 10, cũng như khai thác bồi dưỡng học sinh đội tuyển, tác giả nhận thấy trong quá trình học tập và giảng dạy còn một số khó khăn như đa số học sinh (HS) khá thụ động trong việc học tập và tìm tòi tài liệu, chỉ làm việc khi có sự phân công cụ thể của giáo viên (GV). Mặc dù trước khi tiến hành giảng dạy chuyên đề GV dạy đã cung cấp tài liệu học tập cho HS và khuyến khích các em tự học, tìm đọc tài liệu thêm. Nhưng do thời gian trên lớp khá ít, nên để học tập tốt HS cần chủ động rất nhiều và dành nhiều thời gian học tập đào sâu nghiên cứu. Tuy nhiên, do là HS lớp 10 nên các em còn lúng túng trong việc học tập ,nghiên cứu, mang tâm thế thụ động trong việc tìm hiểu, làm chủ kiến thức mới của mình; đồng thời khả năng vận dụng kiến thức để liên hệ thực tế của các em còn rất hạn chế.

Với học sinh đội tuyển lớp 10, việc cung cấp lý thuyết vào bài giảng quá sâu rộng và bài tập quá khó dẫn đến các em quá tải, mất phương hướng.

Đối với học sinh đội tuyển việc cung cấp lý thuyết vào bài giảng và bài tập vận dụng tác giả đã phân ra làm 3 cấp độ như sau:

**Lớp 12**

**Lớp 11**

**Lớp 10**

- Rà soát kiến thức nền

- Cập nhật kiến thức mới.

- Bài tập nền (để hiểu kiến thức mới)

- Bài tập vận dụng, tư duy mức độ quốc gia + quốc tế.

- Tăng cường nguồn bài tập các nước trên thế giới.

- Hệ thống vùng kiến thức thi quốc gia.

- Tiếp tục hỗ trợ em đạt mức vòng 2 quốc gia - quốc tế về nguồn tài liệu và bài tập quốc tế; tiếp cận giáo sư giảng dạy.

- Phương pháp học tập

(học trên lớp + tự học+ tra cứu tài liệu)

- Phản biện, tư duy

- Hiểu kiến thức nền

- Bài tập nền (để hiểu lý thuyết)

- Giao nhiệm vụ: tìm hiểu phần kiến thức nhỏ (kiểm tra khả năng đọc, hiểu).

- Hệ thống kiến thức nền (đọc nhiều 🡪 kiến thức cốt lỏi nhất).

- Chọn mủi nhọn: em tốt nhất đội, hỗ trợ bồi dưỡng thêm và định hướng vòng 2 - Quốc tế.

- Rà soát kiến thức nền

- Bổ sung kiến thức chuyên sâu + mới.

- Bài tập nền (để hiểu lý thuyết mới)

- Bài tập vận dụng, tư duy mức độ quốc gia + quốc tế.

- Tìm nguồn bài tập nước ngoài.

- Hệ thống vùng kiến thức thi quốc gia.

- Hệ thống các dạng bài tập chuyên đề + đường lối tư duy và cách giải.

- Tiếp tục hỗ trợ em đạt mức vòng 2- quốc tế về nguồn tài liệu và bài tập quốc tế; tiếp cận giáo sư giảng dạy.

**6.2. Bản chất sáng kiến**

Để giúp học sinh đội tuyển học tốt hơn phần chuyên đề này, tác giả đã hướng dẫn học sinh làm sơ đồ tư duy để xâu chuỗi các mảng kiến thức lại với nhau, sử dụng các hình ảnh, video, mô hình, clip sinh động để học sinh có thể hình dung được vấn đề rõ ràng hơn; hệ thống các bài tập theo dạng, đi từ thấp đến cao, phân loại theo đối tượng học sinh để vừa có thể cung cấp được cho học sinh những kiến thức cơ bản nhất, nhưng cũng có thể phát hiện và bồi dưỡng cho học sinh giỏi. Bên cạnh đó, trong chuyên đề cung cấp cho học sinh, tác giả cũng đưa vào tiếng Anh chuyên ngành để học sinh dần quen với các thuật ngữ tiếng Anh trong Hóa học, tập cho học sinh thói quen đọc và tìm tài liệu bằng tiếng Anh, phục vụ cho việc làm chuyên đề cũng như nghiên cứu khoa học của các em sau này. Đây cũng là một yêu cầu phù hợp với xu thế giáo dục hiện nay, khi nền giáo dục nước nhà đang từng bước đưa tiếng Anh vào trong giảng dạy và học tập ở các trường phổ thông, mà đi đầu là các trường chuyên.

Tác giả đã tiến hành một số biện pháp nhằm giúp HS đội tuyển 10 bước đầu làm quen với việc học tập theo hướng tích cực chủ động như sau:

*(1) Biên soạn hệ thống câu hỏi giúp HS soạn bài về nhà, định hướng bài học trước khi lên lớp và vận dụng lí thuyết liên kết hóa học vào thực tế đời sống.*

Trước khi tiến hành giảng dạy chuyên đề liên kết hóa học, tác giả luôn cung cấp trước cho học sinh bài giảng của mình, làm tài liệu cho học sinh tham khảo trước khi vào bài học. Tuy nhiên qua nhiều năm giảng dạy, tác giả nhận thấy học sinh dành rất ít thời gian đọc trước bài mà giáo viên cung cấp. Vì vậy, tác giả đã biên soạn hệ thống câu hỏi ở mức độ biết, hiểu và tư duy, yêu cầu học sinh về nhà chuẩn bị trong tập bài soạn và được dùng để đánh giá sự tự học, tự nghiên cứu, khả năng tư duy sáng tạo của HS.Hệ thống câu hỏi chuẩn bị bài của chuyên đề liên kết hóa học được phân chia theo từng mục cụ thể như sau:

|  |
| --- |
| **I. Mở đầu về liên kết hóa học. Quy tắc bát tử. Liên kết ion. Liên kết cộng hóa trị (theo quy tắc bát tử).**  **I.1. Mở đầu về liên kết hóa học. Quy tắc bát tử.**  1. Thế nào là electron hóa trị ? Người ta thường kí hiệu electron hóa trị theo sơ đồ Lewis, hãy trình bày ngắn gọn cách biểu diễn này và cho 5 ví dụ biểu diễn các nguyên tử theo sơ đồ Lewis.  2. Thế nào là liên kết hóa học? Tại sao các nguyên tử lại có xu hướng hình thành liên kết? Trình bày nội dung quy tắc bát tử. Lấy ví dụ về sự tạo thành liên kết hóa học theo quy tắc bát tử.  3. Hãy cho biết các kim loại kiềm, các nguyên tố nhóm halogen làm cách nào để đạt đến cấu hình electron bền của khí hiếm. Viết sơ đồ minh họa.  **I.2. Liên kết ion**  1. Thế nào là liên kết ion? Cho biết các yếu tố ảnh hưởng đến sự tạo thành liên kết ion?  2.1. Mô tử sự dịch chuyển electron từ nguyên tử Liti sang nguyên tử Flo để tạo thành hợp chất litiflorua theo ba cách sau:  (a) theo cấu hình electron (mô hình lớp e nguyên tử)  (b) theo sơ đồ obitan (ô lượng tử)  (c) theo công thức Lewis.  2.2. Viết phương trình hóa học phản ứng và sơ đồ hình thành hợp chất giữa:  (1) canxi và clo. (2) bari và oxi. (3) natri và lưu huỳnh.  3. 1. Năng lượng tạo thành mạng lưới ion (gọi tắt là năng lượng mạng lưới, kí hiệu ) là gì?  - Năng lượng phân li mạng lưới ion là gì?  - Quan hệ giữa hai đại lượng trên?  3.2. Những yêu tố nào ảnh hưởng đến năng lượng mạng lưới?  3.3. Năng lượng mạng lưới ảnh hưởng đến những tính chất nào của các tinh thể ion?  **I.3. Liên kết cộng hóa trị**  1. Thế nào là liên kết cộng hóa trị theo quy tắc bát tử? So sánh giữa liên kết ion và liên kết cộng hóa trị. (về mặt bản chất liên kết, tính chất của liên kết và điều kiện hình thành liên kết).  2. Thế nào là bậc liên kết? Thế nào liên kết đơn, liên kết đôi và liên kết ba. Cho ví dụ.  Cho biết mối liên hệ giữa bậc liên kết với độ dài liên kết và độ bền liên kết như thế nào?  3. Hãy cho biết thế nào là liên kết cộng hóa trị không phân cực, liên kết cộng hóa trị có cực? Mối liên hệ giữa liên kết ion, liên kết cộng hóa trị có cực và liên kết cộng hóa trị không phân cực với hiệu số độ âm điện là như thế nào?  4. Trình bày các bước viết công thức electron theo sơ đồ Lewis. Áp dụng các bước này viết công thức electron của H2O, NH3, CCl4.  5. Thế nào là điện tích hình thức? trình bày ngắn gọn các bước tính điện tích hình thức? cho ví dụ. Ý nghĩa của việc tính điện tích hình thức.  6. Thế nào là hợp chất ion, hợp chất cộng hóa trị. Tính chất của 2 loại hợp chất này. Cho ví dụ minh họa.  7. Cho biết 5 trường hợp trong đó sự tạo thành hợp chất ion, hợp chất có liên kết cộng hóa trị không tuân theo quy tắc bát tử? Nêu những hạn chế của quy tắc bát tử.  **II. Bản chất của liên kết cộng hóa trị. Dạng hình học của phân tử (thuyết VSEPR).Thuyết VB – thuyết lai hóa. Moment lưỡng cực.**  **II.1. Liên kết cộng hóa trị theo thuyết VB**  1. Hãy cho biết những hạn chế của lý thuyết liên kết cộng hóa trị theo Lewis. Cho biết bản chất của liên kết cộng hóa trị theo thuyết VB.  2. Mô tả xen phủ AO hình thành liên kết , liên kết . So sánh độ bền của 2 loại liên kết này?  **II.2. Dạng hình học của phân tử: thuyết VSEPR**  1. Góc liên kết là gì?  2. Liên hệgiữa hình học phẳng, khối đa diện (môn toán) với dạng hình học của các phân tử và ion đơn giản.  Trên thực tế thường gặp những dạng nào? Hãy liệt kê.  3. Hãy cho biết nội dung thuyết VSEPR? Ứng dụng của thuyết VSEPR?  **II.3. Dạng hình học của phân tử: Sự lai hóa obitan nguyên tử**  1. Hãy cho biết những hạn chế của thuyết VB?  2. Thế nào là sự lai hóa các obitan nguyên tử ? điều kiện để các AO tham gia lai hóa bền? Tại sao các AO hóa trị của nguyên tử có xu hướng lai hóa? Cho ví dụ?  3. Hãy cho biết có bao nhiêu loại lai hóa khi tiến hành lai hóa giữa các obitan s và p trong cùng một lớp với nhau? Lai hóa trong và lai hóa ngoài của AOd? Với mỗi loại cho ví dụ minh họa.  4. Mối liên hệ giữa thuyết VSEPR và thuyết VB.  **II.4. Sự phân cực của liên kết. Phân tử phân cực và không phân cực**  1. Trong mỗi cặp liên kết nêu sau đây, hãy nêu rõ liên kết nào phân cực hơn và dùng mũi tên để chỉ chiều của sự phân cực (từ dương sang âm) ở mỗi liên kết  a/ C – O và C – N b/ P – O và P – S  c/ P – H và P – N d/ B – H và B – I  2. Cho các phân tử sau: CO2, H2O, NH3, NF3  a/ Phân tử nào có liên kết phân cực nhất?  b/ Phân tử nào phân cực? Phân tử nào không phân cực? Giải thích?  3. Đối với các phân tử có công thức tổng quát AXn (n≥2) làm thế nào để xác định được phân tử đó phân cực hay không phân cực? |

Trong quá trình thực hiện, tác giả nhận thấy khi học sinh có soạn bài dựa theo những câu hỏi gợi ý ở trên thì việc tiếp thu bài trên lớp của các em cũng hiệu quả hơn, các em nắm bài nhanh hơn so với trước đây khi chưa đưa ra biện pháp này. Ngoài ra trong quá trình giảng dạy, tác giả cũng tạo điều kiện cho các em chủ động hơn bằng cách chia nhóm HS và đặt các tình huống, vấn đề đơn giản cho các nhóm giải quyết, tranh luận. Khi nhóm nào trả lời đúng, nhóm đó sẽ được tích điểm thưởng và đến cuối chuyên đề, sẽ tổng hợp điểm thưởng lại chia cho các thành viên. Vì vậy, nhóm nào càng nhiều điểm thưởng, điểm của mỗi thành viên sẽ càng cao. Qua thực tế áp dụng, tác giả nhận thấy các em tích cực hoạt động nhóm hơn, chia sẽ thông tin tốt hơn và khả năng phản biện cũng như sự tự tin nói trước đám đông được nâng lên.

Trong quá trình thực hiện GV cần lồng ghép để các em liên hệ kiến thức đã học với đời sống thực tế, điều này làm cho các em yêu thích môn hóa và đam mê học tập hơn.

**Ví dụ:** Sự cho e của Na và sự nhận e của Cl để hình thành phân tử NaCl, giúp các em hình dung đến thực tế cuộc sống, không phải lúc nào cho đi cũng là chịu sự mất mát, thua thiệt, đôi khi nó lại giúp chúng ta cảm thấy hạnh phúc hơn khi được giúp đỡ và mang đến niềm vui cho người khác.

Hoặc sự dùng chung một hay nhiều cặp e để hình thành liên kết cộng hóa trị lại là sự liên tưởng đến chất lượng vượt trội của cách làm việc nhóm, hay đơn thuần là cách nói mà trong ca dao chúng ta thường gặp: “Một cây làm chẳng nên non. Ba cây chụm lại nên hòn núi cao”.

Hoặc các AO nguyên tử trộn lẫn để hình thành các AO lai hóa như cách mà chúng ta vẫn thường thấy trong cuộc sống khi con người thực hiện phương pháp lai ghép để tạo ra một loại giống cây trồng mới có năng suất, chất lượng cao hơn.

Hoặc sự phân bố các phối tử hay cặp e tự do xung quanh nguyên tử trung tâm sao cho giảm tối thiểu lực đẩy giữa các cặp e hóa trị (ví dụ: IF4+ cặp e tự do còn lại của I nằm ở mặt phẳng xích đạo để làm giảm lực đẩy lên các cặp e liên kết I - F). Chẳng hạn, trong cuộc họp để tìm ra phương pháp giải quyết một vấn đề nào đó, chúng ta sẽ dựa trên ý kiến của người chủ trì làm trung tâm mọi người tham dự cuộc họp sẽ cùng thảo luận và đưa ra ý kiến góp ý, trên cơ sở đó để tổng hợp và đưa ra phương pháp tối ưu nhất.

Hoặc trong phản ứng hóa học có sự thay đổi trạng thái lai hóa của nguyên tử trung tâm [ví dụ: **B**F3 (**B:** sp2) + F-🡪**B**F4- (**B:** sp3)].Hoặc sự thay đổi cấu trúc hình học của phân tử ( ví dụ: NH3 tháp tam giác 🡪 NH4+ tứ diện đều); hay là sự thay đổi nguyên tử trung tâm kèm theo sự thay đổi số lượng phối tử dẫn đến sự thay đổi cấu trúc hình học của phân tử (ví dụ: CH4, sp3, tứ diện 🡪 NH3, sp3, tháp tam giác 🡪 H2O, sp3, góc). Đó chính là sự kết hợp để thay đổi bản chất vấn đề nhằm thích ứng với từng hoàn cảnh theo chiều hướng tích cực nhất.

**Hình 1.** Hoạt động nhóm của học sinh đội tuyển 10 (hình a và b)



(a) Học sinh làm việc nhóm, tranh luận vấn đề được giáo viên đặt ra.

|  |
| --- |
| (b) Học sinh trình bày sản phẩm của nhóm mình thực hiện. |

(*2) Hệ thống hóa những kiến thức liên môn như toán, ngoại ngữ giúp các em nắm bắt kịp thời với bài học và tạo sự hứng thú trong học tập.*

Bên cạnh việc đưa ra hệ thống câu hỏi cho học sinh tham khảo soạn bài, tác giả cũng cung cấp cho các em một số kiến thức toán học về lượng giác, hình học không gian nhằm giúp các em vận dụng các kiến thức này để giải quyết các bài tập có liên quan.

Về kiến thức Toán học, trong chuyên đề này các em chủ đạo sử dụng các kiến thức toán học như sau:

* Kiến thức về toán lượng giác, vecto, tổ hợp vecto theo qui tắc hình bình hành, định lý hàm số cos trong tam giácđể giải các bài tập hóa học phần moment lưỡng cực.
* Kiến thức về hình học không gian, công thức tính độ dài, rộng của các hình lập phương, tháp tam giác, tam giác, lăng trụ,…Mảng kiến thức này chủ đạo trong phần tinh thể của chuyên đề, thường hay gặp trong các kì thi học sinh giỏi khu vực và quốc gia.
* Tư duy hình học: Hình tứ diện đều, chóp đáy tam giác, lưỡng chóp tam giác, vuông phẳng, bát diện, bập bênh,… để các em hình dung và sử lý bài tập liên quan đến dạng hình học phân tử.
* Mô hình lắp ghép liên kết để các em hình dung được các phân tử thực.

Nhìn chung, đối với học sinh đội tuyển hóa, các em học khá tốt về tự nhiên, nên các kiến thức được liệt kê ở trên các em nắm tốt về mặt cơ bản. Vì vậy, giáo viên chỉ cần hệ thống và nhắc lại những kiến thức này cho các em. Tuy nhiên, các em vẫn gặp nhiều khó khăn khi sử dụng nó trong các bài toán hóa học. Vì vậy, bên cạnh nhắc lại kiến thức, tác giả luôn cho học sinh những ví dụ áp dụng, từ dễ đến khó cho các em làm quen và luyện tập cho thành thạo. Dưới đây tác giả xin trích dẫn phần kiến thức về moment lưỡng cực và một số bài tập mẫu mà tác giả đã soạn cho các em khi giảng dạy.

Đối với phần bài tập về moment lưỡng cực, yêu cầu học sinh cần hiểu những kiến thức cơ bản sau:

|  |
| --- |
| Trong liên kết hóa học, nếu sự chênh lệch độ âm điện giữa 2 nguyên tử không nhiều, cặp electron dùng chung gần như nằm ở giữa 2 nguyên tử thì ta nói liên kết này là liên kết cộng hóa trị không phân cực, phân tử sẽ không phân cực. Nhưng khi liên kết giữa 2 nguyên tử có độ chênh lệch độ âm điện lớn, cặp electron dùng chung nằm lệch hẳn về phía nguyên tử có độ âm điện lớn hơn thì liên kết phân cực, phân tử có thể phân cực hoặc không phân cực phụ thuộc vào dạng hình học của nó. Khi phân tử có cực, ta có thể xem nó là một lưỡng cực điện, nghĩa là một hệ thống gồm 2 điện tích bằng nhau nhưng ngược dấu và ở cách nhau một khoảng cách *l* – độ dài lưỡng cực. Tích số giữa độ dài lưỡng cực *l* và điện tích là một đại lượng đặc trưng cho độ có cực của phân tử và được gọi là moment lưỡng cực.  ***= q . l***  Moment lưỡng cực thường được đo bằng đơn vị Đơbai (kí hiệu: D). Nó là một đại lượng có hướng với chiều quy ước là từ cực dương sang cực âm.  Các phân tử cộng hóa trị có *µ* nằm trong khoảng 0 – 4D. Khi *µ* càng lớn thì phân tử càng có phân cực mạnh. Điều này xảy ra khi độ âm điện của các nguyên tố tương tác tạo thành phân tử càng sai khác nhau nhiều.  **Ví dụ:** liên kết H – F là liên kết cộng hóa trị phân cực có chiều từ H sang F.  chapter-9-chemical-bonding-ibasic-concepts-pdf-13-638  **Hình 2.** Mô hình phân tử HF.  Moment lưỡng cực của phân tử là tổng vecto moment lưỡng cực của các liên kết và đôi electron hóa trị tự do. Vì vậy giá trị của moment lưỡng cực phụ thuộc vào cấu tạo phân tử đối xứng hay không đối xứng.  **Ví dụ: phân tử CO2:**Liên kết C – O phân cực nhưng phân tử CO2 có cấu tạo đối xứng nên moment lưỡng cực của các liên kết bù trừ nhau và độ phân cực của phân tử bằng 0 (hình 3-a).  **Phân tử H2O:** Liên kết O – H phân cực, phân tử H2O có cấu tạo góc nên moment lưỡng cực của các liên kết tổng hợp lại khác không, nên phân tử phân cực (hình 3-b).  averillfwk-fig09_008  **Hình 3.** Mô hình moment lưỡng cực của phân tử CO2 và phân tử H2O.  Việc xác định moment lưỡng cực của các phân tử có cấu trúc góc sẽ áp dụng quy tắc hình bình hành và hàm số cos.  Quy tắc đó được triển khai trong môn hóa như sau:  Xét phân tử ABC có cấu trúc góc như hình 4 bên dưới, các liên kết AB và AC là những liên kết phân cực có moment lưỡng cực lần lượt là và .    **Hình 4.** Quy tắc hình bình hành trong tổng hợp 2 moment lưỡng cực.  Khi đó, momet lưỡng cực của phân tử ABC được xác định dựa theo quy tắc hình bình hành như sau (kiến thức này được vận dụng từ quy tắc tổng hợp vecto môn toán lớp 10):  (\*) (với α là góc BAC của phân tử - xem hình 4) |

Sau đó, tác giả cho HS áp dụng một số bài tập đơn giản như sau:

|  |
| --- |
| 1/ Bằng phương pháp quang phổ vi sóng, người ta xác định được phân tử SO2 ở trạng thái hơi có dS – O = 1,432 và góc OSO bằng 119,5o. Hãy tính moment lưỡng cực của phân tử SO2. |

***Hướng dẫn giải:***

- Để tính được moment lưỡng cực phân tử cần có moment lưỡng cực liên kết O – S. Moment này được tính theo công thức:

= 2,294.10-29 (C.m) = 6,415 (D)

- Sau khi có moment lưỡng cực liên kết thì tính moment lưỡng cực phân tử bằng tổng hợp moment của 2 liên kết S – O với góc liên kết bằng 119,5o. Áp dụng công thức (\*) ta có

=41,46

= 6,394D.

(ở công thức trên, kiến thức lượng giác được sử dụng: (1 + cosα) = cos(α/2))

Sau khi hướng dẫn học sinh làm bài tập mẫu, các bài tập tương tự được đưa ra như sau:

|  |
| --- |
| 2/ Tính giá trị moment lưỡng cực của phân tử nước, biết nước có cấu trúc góc với góc liên kết HOH bằng 105o, moment lưỡng cực của liên kết O – H bằng 1,52D.  3/ Tính giá trị moment lưỡng cực của phân tử Cl2O, biết phân tử này có góc liên kết ClOCl bằng 117o, moment lưỡng cực của liên kết O – Cl bằng 0,73D. |

Khi nhận thấy học sinh đã nắm nhuần nhuyễn phương pháp này, tác giả mới cho các câu hỏi biến hóa đi như tính phần phần trăm đặc tính ion của liên kết, điện tích hiệu dụng trên nguyên tử,…

Với từng bước như trên, tác giả nhận thấy học sinh giải quyết khá tốt tình huống mà giáo viên đặt ra trong bài tập và cũng như các bài kiểm tra.

(*3) Giảng dạy kiến thức mới dưới dạng sơ đồ, lập công thức, tăng cường trao đổi – phản biện. Tránh việc cung cấp lý thuyết dài dòng, khó hiểu.*

Đối với những phần kiến thức khá trừu tượng, nhiều thuật ngữ chuyên ngành diễn đạt ví dụ như thuyết VSEPR (Valence Shell Electron Pair Repulsion **-** Lý thuyết sự đẩy cặp điện tử ở lớp hóa trị), thay vì yêu cầu học sinh học thuộc nguyên tắc của lý thuyết VSEPR, tác giả hướng dẫn các em sơ đồ để áp dụng thuyết VSEPR (sơ đồ: CTPT 🡪 CT Lewis 🡪 Đếm liên kết + cặp e tự do 🡪 CT VSEPR), sau đó mới áp dụng để suy luận dạng hình học của phân tử.

Để chuyển được từ công thức phân tử sang công thức VSEPR yêu cầu học sinh phải nắm được một số khái niệm cơ bản bằng cách trả lời các câu hỏi sau:

**Câu 1:** Thế nào là nguyên tử trung tâm (NTTT) ? Vai trò của NTTT trong thuyết VSEPR ?

**Câu 2:** Cho biết cách xác định cặp electron hóa trị ở NTTT ? Tại sao cần xác định cặp electron hóa trị ?

Sau khi học sinh đã nắm được các khái niệm cơ bản trên, tác giả giới thiệu với học sinh về công thức VSEPR

|  |
| --- |
| Công thức VSEPR cho biết cách ghi công thức phân tử hoặc ion một cách đầy đủ trong đó cho biết số cặp electron hóa trị liên kết và không liên kết ở NTTT.  **Ví Dụ:**Trong phân tử nước: NTTT là O, liên kết với 2 nguyên tử H (2 cặp e liên kết = B2), còn lại 2 cặp e hóa trị không phân chia được biểu diễn bởi L2 trong công chức VSEPR    (a) (b)  **Hình 5.** Bảng chuyển đổi giữa CTPT và công thức VSEPR (a) và cấu trúc của nước (b). |

Sau khi đã chuyển đổi thành thạo từ CTPT sang công thức VSEPR, giáo viên mới tiến hành hướng dẫn HS xác định cấu trúc của phân tử dựa trên lý thuyết này.

Có thể nói việc chuyển từ công thức phân tử sang công thức VSEPR tưởng chừng như một bước đơn giản, đôi khi bị xem là tốn thời gian của học sinh nhưng thực tế lại khác. Tác giả nhận thấy khi các em HS viết được công thức VSEPR của phân tử tức là các em đã hoàn thành một bước quan trọng để xác định được dạng hình học của phân tử một cách dễ dàng.

Thực tế dạy học đã cho tác giả thấy điều đó, thông qua bài kiểm tra nhanh đánh giá mức độ hiểu của HS sau khi học xong phần kiến thức này

|  |
| --- |
| **Bài tập vận dụng (đánh giá HS)**  Thuyết VSEPR – Mối liên hệ giữa thuyết VSEPR và thuyết VB  1/ Hãy dự đoán dạng hình học của các phân tử sau (hoàn thành bảng dưới đây)    2/ Cho biết sự thay đổi dạng hình học và trạng thái lai hóa của nguyên tử trung tâm (được in đậm) trong các phản ứng dưới đây:  **(**1) **B**F3 + F-🡪**B**F4- (2) **N**H3 + H+🡪**N**H4+  (3) 2**S**O2 + O2🡪 2**S**O3 (4) H2**O** + H+🡪 H3**O**+ |

Học sinh nào khi viết được công thức VSEPR, sẽ xác định đúng dạng hình học của phân tử cũng như trạng thái lai hóa của nguyên tử trung tâm. Còn khi chưa viết đúng được công thức trên thì phần đông các em làm sai, số còn lại do nhớ được dạng hình học và trạng thái lai hóa. Qua đánh giá dựa trên bài làm khảo sát, hơn 90% học sinh thực hiện khá tốt 2 bài tập ở trên.

Từ thực tế này, tác giả càng thấy được vai trò của sơ đồ, mô hình cũng như những công thức cụ thể hóa lý thuyết dài dòng đóng vai trò quan trọng trong việc giảng dạy cho học sinh, giúp các em hiểu và nhớ bài tốt hơn.

*(4) Khuyến khích, hướng dẫn HS tự ôn tập bài học dưới dạng sơ đồ tư duy.*

Song song với việc cung cấp kiến thức, bài tập tác giả cũng giúp học sinh của mình hệ thống lại bài học bằng những sơ đồ tổng quát như sau:

 *(nguồn: http://www.slideshare.net/lwolberg/the-shapes-of-molecules)*

**Hình 6.** Sơ đồ tóm tắt độ dài liên kết và độ mạnh của liên kết.

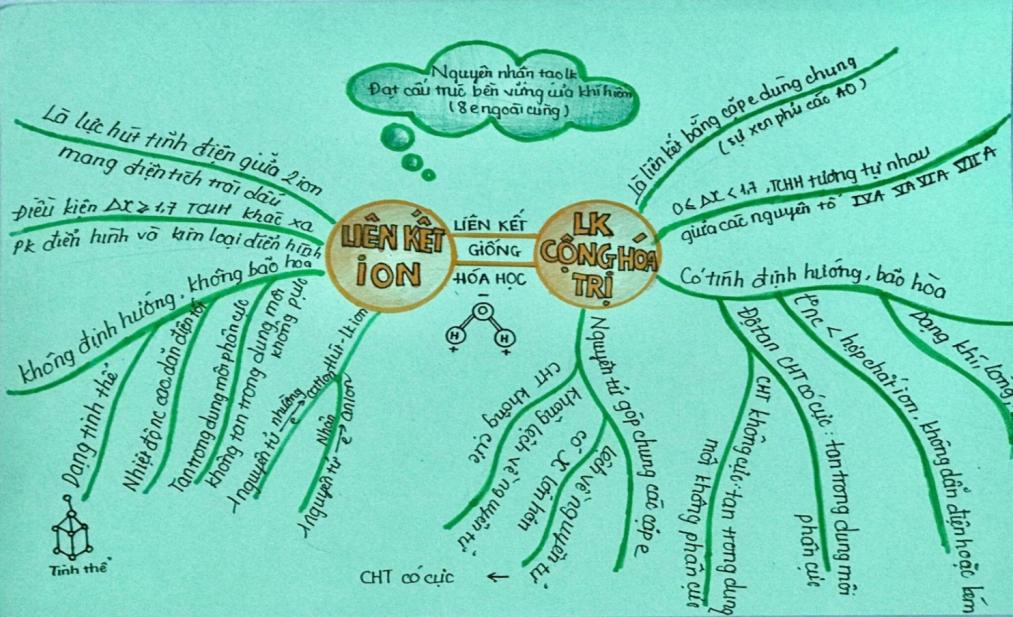


**Hình 7.** Sơ đồ mối liên hệ giữa thuyết lai hóa và thuyết VSEPR

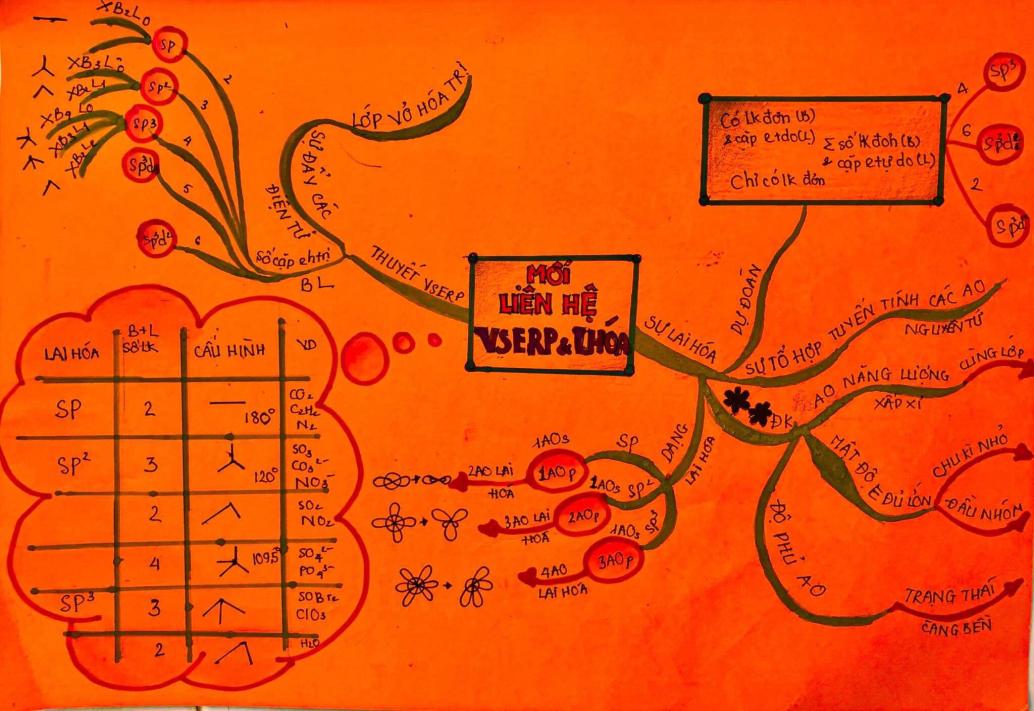
*(nguồn:* [*http://www.slideshare.net/lwolberg/the-shapes-of-molecules*](http://www.slideshare.net/lwolberg/the-shapes-of-molecules)*)*

Đây là những sơ đồ trong quá trình tìm tài liệu trên mạng tác giả đã sử dụng những từ khóa chuyên ngành tiếng Anh để tìm kiếm. Tác giả cung cấp những sơ đồ này cho học sinh nhằm gợi ý cho các em cách hệ thống bài học theo cách riêng của các em, bên cạnh đó những sơ đồ này hoàn toàn bằng tiếng anh, nó giúp các em nhớ lại những từ khóa tiếng anh tác giả đã cung cấp trong quá trình học tập chuyên đề. Việc đọc các sơ đồ này bằng tiếng anh buộc các em phải tập trung cao để hiểu nó, những hình ảnh bắt mắt trong sơ đồ cũng khiến các em nhớ tốt hơn. Thông qua việc này, tác giả cũng cho các em thấy được vai trò của việc sử dụng ngoại ngữ trong học tập, tìm kiếm tài liệu, thông tin quan trọng như thế nào, từ đó hình thành thói quen học và sử dụng tiếng anh chuyên ngành tốt hơn. Giáo viên cần quản lý, định hướng HS tra cứu tài liệu trên mạng tránh sa đà, mất nhiều thời gian.

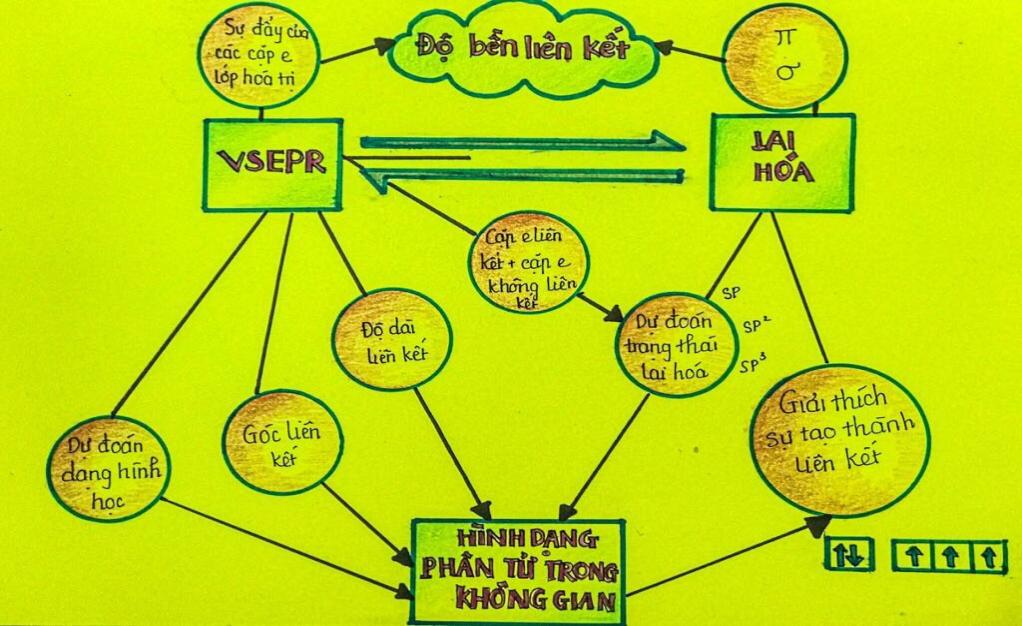
Bên cạnh việc cho các em những sơ đồ tổng quan như trên, tác giả cũng yêu cầu các em tự làm những sơ đồ tư duy của riêng mình, nhằm giúp các em nhớ được bài một cách có hệ thống, phát triển khả năng phân tích, tổng hợp các đơn vị kiến thức lại với nhau (hình 8).



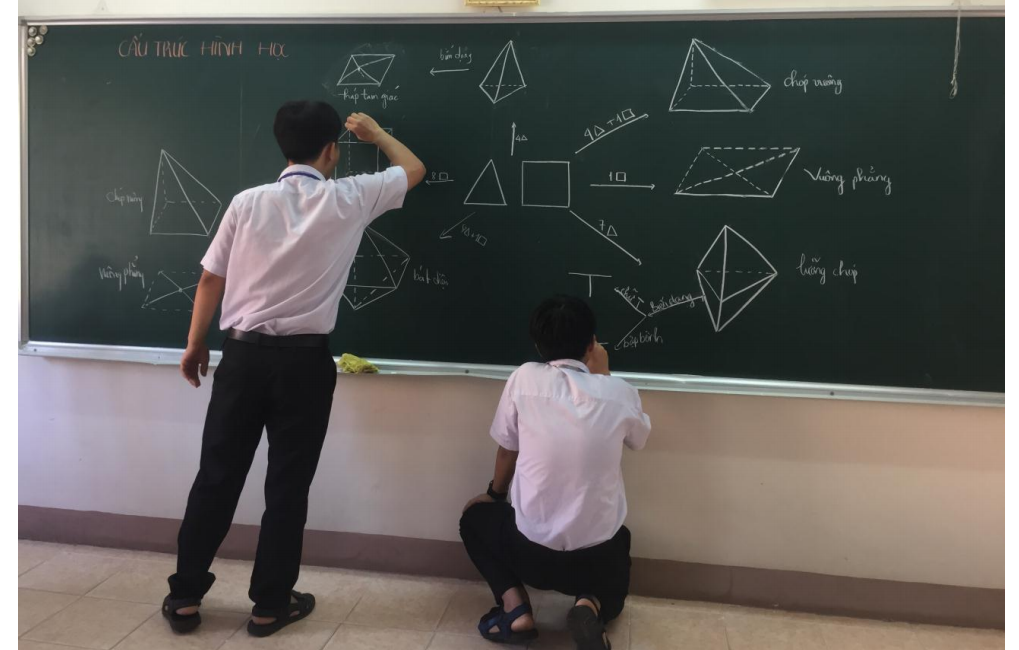
*Sơ đồ quan hệ liên kết ion và liên kết cộng hóa trị*



*Sơ đồ tư duy về thuyết VSERP và Thuyết lai hóa*



*Sơ đồ quan hệ về thuyết VSERP và Thuyết lai hóa*



*Sơ đồ lắp ghép tam giác và hình vuông thành cấu trúc hình không gian*



*Sơ đồ tư duy tổ hợp các AO hóa trị của nguyên tử thành AO lai hóa và xen phủ AO tạo liên kết .*

**Hình 8.** Một số sơ đồ tư duy của học sinh khi học về chuyên đề liên kết hóa học.

*(5) Hệ thống hóa bài tập theo mức độ kiến thức, phù hợp cho việc ôn tập và nâng cao kiến thức của HS khi học tập chuyên đề.*

Ngoài việc cung cấp những kiến thức toán và tiếng anh chuyên ngành có liên quan, những sơ đồ tổng quan cho học sinh, bản thân tác giả cũng dành thời gian hệ thống lại bài tập cho học sinh theo mức độ từ dễ đến khó, từ đơn giản đến phức tạp, ban đầu là theo từng chủ đề học cho học sinh làm quen, cuối cùng mới đến những bài tập tổng hợp nâng cao. Trong chuyên đề liên kết hóa học, bài tập được phân loại theo những đơn vị học tập cụ thể như sau:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Dạng bài tập** | | | | **Mức độ cần đạt của học sinh** | | | | |
| **1. QUY TẮC BÁT TỬ - LIÊN KẾT ION** | | | | | | | | |
| **Bài 1.** Mô tả sự dịch chuyểnelectron từ nguyên tử liti sang nguyên tử flo để tạo thành hợp chất litiflorua theo 3 cách sau:  a/ theo cấu hình electron  b/ theo sơ đồ obitan (các ô lượng tử)  c/ theo công thức Lewis. | | | | Bài tập giúp học sinh nhớ lại kiến thức về nguyên nhân tạo liên kết, sự tạo thành ion và liên kết ion, hiểu rõ bản chất liên kết thông qua việc biểu thị bằng sơ đồ. | | | | |
| **Bài 2:** | | | | Bài tập này vận dụng chu trình Born haber để tính, bài tập được cho bằng tiếng anh vì những từ trong bài cũng đơn giản, HS đã được làm quen khi được GV giới thiệu về chu trình Born Haber bằng tiếng anh.  Ở đây HS chỉ cần hiểu 1 số từ tiếng anh đơn giản và lập sơ đồ chu trình áp dụng. | | | | |
| **Bài 3.** So sánh nhiệt độ nóng chảy, tính tan trong nước của các cặp chất sau:  (1) NaCl và RbCl (2) CsCl và NaCl  (3) NaI và LiF (4) CsI và CsBr. | | | | Bài tập này mang tính nâng cao, HS phải hiểu được bản chất liên kết ion trong các hợp chất và so sánh. | | | | |
| **2. LIÊN KẾT CỘNG HÓA TRỊ.** | | | | | | | | |
| **Bài 1:** Viết công thức Lewis của các phân tử và ion sau. Tính điện tích hình thức trên các nguyên tử: NF3, CO, , ,, O3, , COBr2, CH2O, CS2 | | | | Yêu cầu HS vận dụng lý thuyết học trên lớp để giải quyết vấn đề, các chất cho khó dần lên, tiếp cận với đề thi học sinh giỏi. | | | | |
| **Bài 2:** a. So sánh liên kết σ và liên kết π.  b. Vì sao năng lượng liên kết đôi C = C (614 kJ/mol) không lớn gấp đôi liên kết đơn C – C (347 kJ/mol) ? | | | | - Ôn lại kiến thức cũ.  - Vận dụng kiến thức đã học trên lớp để trả lời câu hỏi. | | | | |
| **3. DẠNG HÌNH HỌC CỦA PHÂN TỬ - THUYẾT VSEPR** | | | | | | | | |
| **Bài 1.** Trong phân tử nước, độ dài liên kết O – H bằng 0,96.10-10m và góc HOH bằng 104,5º. Hãy tính khoảng cách giữa hai nguyên tử H (theo nm). | | | | - Ôn lại lý thuyết cũ (bài 1a và 2)  - Vận dụng kiến thức toán hình học, lượng giác để giải quyết bài toán. | | | | |
| **Bài 2.** Hoàn thành bảng sau | | | | Hs ôn lại cách viết công thức Lewis, công thức VSEPR từ đó trả lời được câu hỏi bài toán. | | | | |
| CTPT | | | CT Lewis | | CT VSEPR | | | Dạng hình học |
| a/ BeCl2, CO2, CS2, HCN, C2H2, BF3  b/ **,,** CH4,  c/ H2O, SO2, SCl2, OF2  d/ NH3, PH3, H3O+, PF3. | | |  | |  | | |  |
| **4. THUYẾT LAI HÓA. MỐI LIÊN HỆ GIỮA THUYẾT LAI HÓA VÀ THUYẾT VSEPR** | | | | | | | | |
| **Bài 1.** Hoàn thành bảng dưới đây | | | | | | | HS vận dụng kiến thức đã học để giải quyết vấn đề | |
| CTPT | CT Lewis | Trạng thái lai hóa của nguyên tử trung tâm | | | | Dạng hình học | | |
| HCN |  |  | | | |  | | |
| BCl3 |  |  | | | |  | | |
| H2CO |  |  | | | |  | | |
| SiCl4 |  |  | | | |  | | |
| PF3 |  |  | | | |  | | |
| PF5 |  |  | | | |  | | |
| NCl3 |  |  | | | |  | | |
| ClF3 |  |  | | | |  | | |
| BrF5 |  |  | | | |  | | |
| SO3 |  |  | | | |  | | |
| IF5 |  |  | | | |  | | |
| SO42- |  |  | | | |  | | |
| **Bài 2.** Hãy xác định số liên kết lai hóa nhỏ nhất và số liên kết lai hóa lớn nhất mà các nguyên tử sau có thể tạo thành.  a/ nguyên tử cacbon . b/ nguyên tử nitơ.  **Bài 3:** Hãy khảo sát các phân tử sau đây, cho biết trạng thái lai hóa của nguyên tử trung tâm (nguyên tử được gạch dưới) và dạng hình học của các nguyên tử và ion sau:  a/ | | | | | | HS vận dụng kiến thức:  - e hóa trị  - Tổ hợp AO hóa trị  - Viết được CTCT  - Dùng mô hình VSERP.  - Tương tác đẩy giữa các cặp e và sự thiếu hụt của phối tử làm cấu trúc phân tử biến dạng. | | |
| **5. SỰ PHÂN CỰC CỦA LIÊN KẾT. PHÂN TỬ PHÂN CỰC VÀ PHÂN TỬ KHÔNG PHÂN CỰC.** | | | | | | | | |
| **Bài 1.** Xét phân tử acrolein, một chất được sử dụng nhiều trong công nghiệp điều chế plastic.    Hãy chỉ ra trong phân tử những liên kết nào nào phân cực, liên kết nào không phân cực? Liên kết nào phân cực lớn nhất trong phân tử.  **Bài 2.** Hãy chỉ ra trong những phân tử sau, phân tử nào phân cực, phân tử nào không phân cực? giải thích. Hãy cho biết phân tử nào có liên kết phân cực nhất?  CO2, H2O, NH3, NF3, CH4, BF3, CH3Cl, CH2Cl2, CHCl3, CCl4, HBF2. | | | | | | HS vận dụng kiến thức đã học để giải quyết vấn đề | | |
| **Bài 3.** So sánh và giải thích trị số khác nhau của mỗi đại lượng dưới đây:  Chất Cl2O F2O  Góc liên kết 110º 103º  Độ phân cực phân tử 0,78D 0,03D  **Bài 4.** Hãy tính % đặc tính ion của mỗi liên kết được cho trong bảng sau:   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Liên kết | Độ dài liên kết (pm) | Moment lưỡng cực (D) | | H – Cl | 127 | 1,03 | | H – Br | 142 | 0,79 | | H – I | 161 | 0,38 | | Cl – O | 157,3 | 1,239 | | K – I | 305,1 | 10,82 |   **Bài 5.** Cho nước có cấu trúc góc. Hãy:  a/ Cho biết trạng thái lai hóa của O. Giải thích sự tạo thành phân tử nước theo thuyết VB và VERSEP.  b/ Tính giá trị moment lưỡng cực của phân tử này. Cho biết moment lưỡng cực của liên kết O – H bằng 1,52D; góc liên kết HOH bằng 105o. | | | | | | HS vận dụng kiến thức sau đây:  - Lực đẩy giữa cặp e tự do, cặp e liên kết và cặp e pi; tính đối xứng của phân tử.  - Vận dụng công thức tính momen lưỡng cực liên kết.  - Vận dụng toán học về tổ hợp vecto, công thức hàm số cos. | | |
| **6. BÀI TẬP TỔNG HỢP**  **(**HS vận dụng tổng hợp các kiến thức đã học để giải quyết vấn đề)  **Bài 1.** Áp dụng mô hình VSEPR và phương pháp VB hãy khảo sát cấu trúc của các phân tử chất và ion sau đây:  a/ SOF4, SbCl5, PCl5 b/  c/ SF4, TeCl4, SeF4 d/ BF3, COCl2, NO2F  e/ OF2, SeCl2, TeBr6 f/ NO2,  **Bài 2.** So sánh và giải thích trị số khác nhau của mỗi đại lượng sau đây:  Chất NH3 NF3  Momen lưỡng cực 1,46D 0,24D  Nhiệt độ sôi -33ºC -129ºC  **Bài 3:** Sử dụng phương pháp VB hãy khảo sát các ion phức sau:  a/ [Ni(CN)4]2- b/ [Ni(NH3)6]2+  **Bài 4:** Hãy sắp xếp các phân tử sau đây thành từng nhóm thích hợp để xét sự tăng dần độ lớn góc liên kết và nêu rõ cơ sở của sự sắp xếp đó: H2O, NH3, PF3, F2O, SF2, PCl3, NF3, H2S, SCl2, PBr3, PI3, PH3  **Bài 5:** Dựa trên cấu tạo phân tử hãy giải thích tại sao:  a/ NO2 có khuynh hướng đime hóa tạo thành N2O4  b/ BCl3 có thể kết hợp với NH3 tạo ra NH3BCl3  c/ AlCl3 tồn tại ở dạng đime Al2Cl6  **Bài 6:** So sánh nhiệt độ nóng chảy của các chất sau. Giải thích.  a/ NaCl, KCl, MgO.  b/ Nếu sự biến đổi nhiệt độ nóng chảy của các halogenua của Cd gây nên bởi sự cực hoá ion thì khi đi từ CdF2 đến CdI2 nhiệt độ nóng chảy biến đổi như thế nào?  **Bài 7:** Có thể tồn tại các phân tử sau hay không:  a/ SF6, ClF3, Cl2F.  b/ BrF5, ClF3, OF6, I7F. | | | | | | | | |

**7. Các điều kiện cần thiết để áp dụng sáng kiến:**

- Giáo viên giảng dạy bậc THPT.

- Là giáo viên phụ trách công tác bồi dưỡng học sinh giỏi môn Hóa học 10 bậc THPT.

- Câu hỏi, tình huống tư duy, phát triển phải đảm bảo tính kế thừa, sắp xếp một cách hợp lí, khoa học, logic.

- Sử dụng các biện pháp nhằm thúc đẩy các em mạnh dạn nêu thắc mắc và khéo léo sử dụng thắc mắc đó để tạo tình huống vấn đề, khéo léo hướng các em tranh luận để giải quyết vấn đề, chốt lại vấn đề vừa giải quyết xong.

- Giáo viên cần bình tỉnh lắng nghe nếu học sinh trả lời sai hoặc thiếu chính xác, tránh thái độ vội vàng, nôn nóng cắt ngang ý của học sinh. Khuyến khích, động viên , dẫn dắt để các em hoàn thành câu trả lời. Chú ý tạo không khí buổi học tích cực, vui vẻ.

- Không chỉ chú ý đến kết quả câu trả lời của học sinh mà còn chú ý đến cách diễn đạt câu trả lời có chính xác, rõ ràng, logic, khoa học hay không. Điều này rất cần để phát triển tư duy logic cho học sinh.

- Giáo viên cần có vốn kiến thức thực tế sâu rộng.

**8. Đánh giá lợi ích thu được hoặc dự kiến có thể thu được do áp dụng sáng kiến**:

Phương pháp mà tác giả cải tiến thể hiện tính mới, sáng tạo so với trước đây như hướng dẫn học sinh làm sơ đồ tư duy để xâu chuỗi các mảng kiến thức nền; sử dụng các hình ảnh, video, mô hình, clip sinh động để học sinh có thể hình dung được vấn đề rõ ràng hơn từ đó hiểu sâu hơn; hệ thống các bài tập theo dạng, đi từ thấp đến cao, phân loại theo đối tượng học sinh để vừa có thể cung cấp được cho học sinh những kiến thức cơ bản nhất, nhưng cũng cung cấp kiến thức chuyên sâu cho học sinh giỏi. Đặc biệt, tác giả đã cho học sinh làm quen với các thuật ngữ tiếng Anh trong Hóa học, tập cho học sinh thói quen đọc và tự học qua các tài liệu bằng tiếng Anh. Đây cũng là một yêu cầu phù hợp với xu thế giáo dục hiện nay, đồng thời phù hợp với điều kiện của tỉnh Bình Phước đang triển khai thực hiện dạy học song ngữ các môn khoa học tự nhiên ở các trường THPT.

Sáng kiến đã áp dụng có hiệu quả qua nhiều năm trong công tác bồi dưỡng học sinh giỏi tại Trường THPT chuyên Quang Trung giúp thí sinh đạt nhiều giải cao trong các kỳ thi chọn học sinh giỏi cấp tỉnh, cuộc thi Olympic 30/4 hàng năm và thi chọn học sinh giỏi cấp quốc gia./.