**CD- BÀI 19 : NƯỚC CỨNG VÀ LÀM MỀN NƯỚC CÚNG**

**GV: Đàm Ngọc Hà**

**I. MỤC TIÊU**

**1. Kiến thức:**

Trình bày được:

* Nêu được khái niệm nước cứng, phân loại nước cứng.
* Trình bày được tác hại của nước cứng.
* Đề xuất được cơ sở các phương pháp làm mềm nước cứng.

**2. Năng lực:**

**\* Năng lực chung:**

*- Năng lực tự chủ và tự học:* Kĩ năng tìm kiếm thông tin trong SGK, quan sát hình ảnh video tìm hiểu về nước cứng và làm mền nước cứng.

*- Năng lực giao tiếp và hợp tác:* Làm việc nhóm tìm hiểu về phân loại, tác hại, làm mền nước cứng.

*- Năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo*: Giải thích hiện tượng tắc ống dẫn nước khi sử dụng nước cứng có chứa $Mg(HCO)\_{3}$

**\* Năng lực hóa học:**

*a. Nhận thức hoá học: Học sinh đạt được các yêu cầu sau:*

Trình bày được:

- Biết và hiểu được khái niệm, phân loại, tác hại, cách làm mềm nước cứng.

- Biết cách nhận biết các cation $Ca^{2+}, Mg^{2+} $trong dung dịch.

*b. Tìm hiểu tự nhiên dưới góc độ hóa học* được thực hiện thông qua các hoạt động: Thảo luận, quan sát video dieo môn hình biết cách làm mền nước cứng.

*c. Vận dụng kiến thức, kĩ năng đã học để giải thích được* tại sao

- Tắc ống dẫn nước khi sử dụng nước cứng chứa $Mg\left(HCO\right)\_{3}.$

- Nước cứng làm giảm tác dụng của xà phòng, làm hại quần áo ….?

**3. Phẩm chất:**

- Ham học hỏi, yêu thích môn học.

- HS có trách nhiệm trong việc hoạt động nhóm, hoàn thành các nội dung được giao.

**II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU**

- Hình ảnh, video về nước cứng, tác hại và làm mền nước cứng.

- Phiếu bài tập số 1, số 2....

**III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC:**

***Kiểm tra bài cũ:*** Không

**1. Hoạt động 1: Khởi động**

a) Mục tiêu: Thông qua câu hỏi tình huống dẫn dắt vào bài nước cứng và làm mền nước cứng?

b) Nội dung:

- Việc sử dụng nước cứng chứa nhiều cation $Ca^{2+}, Mg^{2+}$ có thể gây tắc ống dẫn nước nước do tạo cặn $CaCO\_{3}, MgCO\_{3}$



- Theo em , làm thế nào để giảm nồng độ các cation $Ca^{2+}, Mg^{2+}$ trong nguồn nước trước khi sử dụng . Giải?

c) Sản phẩm: Câu trả lời của HS .

d) Tổ chức thực hiện:

 - GV nếu câu hỏi chiếu hình ảnh học sinh quan sát trả lời.

 - GV gợi ý, hỗ trợ HS.

**2. Hoạt động 2: Hình thành kiến thức mới**

|  |
| --- |
| **Hoạt động 1: Nước cứng** ***Hoạt động 1.1: Khái niệm nước cứng*****Mục tiêu***:* HS phân biệt được đâu là nước cứng, đâu là nước mền |
| **Hoạt động của GV và HS** | **Sản phẩm dự kiến** |
| **Giao nhiệm vụ học tập:** GV yêu cầu HS quan sát hình ảnh cho biết như thế nào là nước cưng, như thế như thế nào là nước mền.**Thực hiện nhiệm vụ:** HS quan sát trả lời**Báo cáo, thảo luận:** GV gọi HS đứng tại chỗ trả lời.**Kết luận, nhận định:** GV nhận xét, đưa ra kết luận:-Nước cứng là nước chưa nhiều cation $Ca^{2+}, Mg^{2+}.$-Nước mền là nước chứa ít hoặc không chứa cation $Ca^{2+}, Mg^{2+}$  | **I. Nước cứng** **1. Khái niệm:** -Nước cứng là nước chưa nhiều cation $Ca^{2+}, Mg^{2+}.$-Nước mền là nước chứa ít hoặc không chứa cation $Ca^{2+}, Mg^{2+}$  |
| ***Hoạt động 1.2: Phân loại, tác hại của nước cứng*****Mục tiêu:** Trình bày được nước cứng gồm bao nhiêu loại, đặc điểm của từng loại. Trình bày được tác hại của nước cứng. |
| **Hoạt động của GV và HS** | **Sản phẩm dự kiến** |
| **Giao nhiệm vụ học tập:** GV chia lớp thành 2 nhóm lớn hoàn thành phiếu bài tập sau:+ Phát phiếu bài tập hoạt động riêng lẻ trong 5 phút + Mỗi nhóm cử 6 HS ( 5 người chơi, 1 trọng tài) xếp thành hàng dọc, lần lượt dán mảnh ghép lên bảng, mỗi người chơi được điền 1 lượt, mỗi lượt dán 3 mảnh ghép sau khi điền xong về vị trí ngồi.+ Sau khi hoan thành một thành viên thuyết trình bài làm của nhóm+ Đội nào nhanh và chính xác nhiều hơn là đội chiến thắng. Nếu phạm quy ( điền quá số đáp án, hay 1 người 2 lượt chơi sẽ loại bỏ đáp án của lượt đó).+ Mảnh ghép đã đặt ngẫu nhiên ở mỗi giỏ của mỗi đội

|  |
| --- |
| **Phiếu học tập số 1:****\*Phân loại nước cứng:****\*Tác hại của nước cứng :** |

**Thực hiện nhiệm vụ:** HS nhận thông tin và hoàn thành nhiệm vụ **Báo cáo, thảo luận:** Tiến hành chơi trò tiếp sức và báo cáo bài làm của nhóm**Kết luận, nhận định:** Chiếu hình ảnh **Phân loại****-** Dựa vào thành phần anion gốc acid gốc acid trong nước, nước cứng chia làm 3 loại:+ ***Tính cứng tạm thời:*** Gây nên bởi các muối$Ca(HCO\_{3})\_{2},Mg(HCO\_{3})\_{2}$.***+ Tính cứng vĩnh cữu:*** Gây nên bởi các muối sunfate, chloride của calcium và magnesium. ***+ Tính cứng toàn phần:*** Gồm cả tính cứng tạm thời và tính cứng vĩnh cữu.**Tác hại của nước cứng.**Nước cứng gây nhiều tác hại trong đời sống và sản xuất-Ống dẫn nước, nồi hơi sử dụng nước cứng lâu ngày sẽ bị đóng cặn. Lớp cặn này làm giảm lưu lượng nước trong ống dẫn, làm hỏng thiết bị, làm tiêu hao thêm nhiên liệu khi đun nóng nồi hơi, thậm chí có thể gây nổ nồi hơi.- Nước cứng làm giảm tác dụng của xà phòng, làm hại quần áo.- Nước cứng làm giảm hương vị của trà khi pha và của thực phẩm khi nấu. | **2. Phân loại****-** Dựa vào thành phần anion gốc acid gốc acid trong nước, nước cứng chia làm 3 loại:+ ***Tính cứng tạm thời:*** Gây nên bởi các muối $Ca(HCO\_{3})\_{2},Mg(HCO\_{3})\_{2}$ ***+ Tính cứng vĩnh cữu:*** Gây nên bởi các muối sunfate, chloride của calcium và magnesium. ***+ Tính cứng toàn phần:*** Gồm cả tính cứng tạm thời và tính cứng vĩnh cữu.**3. Tác hại của nước cứng.**Nước cứng gây nhiều tác hại trong đời sống và sản xuất-Ống dẫn nước, nồi hơi sử dụng nước cứng lâu ngày sẽ bị đóng cặn. Lớp cặn này làm giảm lưu lượng nước trong ống dẫn, làm hỏng thiết bị, làm tiêu hao thêm nhiên liệu khi đun nóng nồi hơi, thậm chí có thể gây nổ nồi hơi.- Nước cứng làm giảm tác dụng của xà phòng, làm hại quần áo.- Nước cứng làm giảm hương vị của trà khi pha và của thực phẩm khi nấu. |
| **Hoạt động 2: Làm mền nước cứng*****Hoạt động 2.1: Phương pháp kết tủa*****Mục tiêu:** Biết nguyên tắc, cách làm mền nước cứng bằng phương pháp kết tủa |
| **Hoạt động của GV và HS** | **Sản phẩm dự kiến** |
| **Giao nhiệm vụ học tập: GV chia** lớp thánh 4 nhóm yêu cầu hoàn thành phiếu học tập số 2

|  |
| --- |
| **Phiếu học tập số 2:**- Nguyên tắc, cơ sở làm mền nước cứng?- Nước cứng tạm thời có chứa những muối nào ? khi đun nóng thì có những phản ứng hoá học nào xảy ra ?-Có thể dùng nước vôi trong vừa đủ để trung hoà muối acid thành muối trung hoà không tan , lọc bỏ chất không tan được nước mềm.Viết PTHH minh hoạ.- Khi cho dung dịch $Na\_{2}CO\_{3}$, $Na\_{3}PO\_{4}$, vào nước cứng tạm thời hoặc vĩnh cửu thì có hiện tượng gì xảy ra ? Viết PTHH dưới dạng ion. |

**Thực hiện nhiệm vụ:** Hoàn thành phiếu bài tập**Báo cáo, thảo luận:** Dán kết quả bài làm nhóm mình lên bảng**Kết luận, nhận định:** GV nhận xét bổ sung ( chiếu hình ảnh )GV bổ sung Độ tan trong nước (mol/100g $H\_{2}O$.)$MgCO\_{3}$ $ Mg(OH)\_{2}$1,3.10-4 0,2.10-4Trên thực tế, người ta dùng đồng thời một số hoá chất, thí dụ $Ca(OH)\_{2}$ và $Na\_{2}CO\_{3}$. | **II. Làm mền nước cứng****Phiếu học tập số 2****-**Nguyên tắc làm mền nước cứng: Làm giảm nồng độ các cation$Ca^{2+}, Mg^{2+}$ .**1. Phương pháp kết tủa.****- Cơ sở:** Chuyển cation$Ca^{2+}, Mg^{2+}$ trong nước về dạng chất không tan, có thể dễ dàng tách ra khỏi nước bằng cách lắng và lọc.- Nước cứng chứa muối: $Ca(HCO\_{3})\_{2},Mg(HCO\_{3})\_{2}$ bị phân huỷ tạo ra muối không tan, làm mất tính cứng tạm thời của nước.$$Mg(HCO\_{3})\_{2(aq)}→MgCO\_{3(S)}+CO\_{2(g)}+H\_{2}O\_{(l)}$$-Dùng $Ca(OH)\_{2}$ với lượng vừa đủ để phản ứng với muối $Ca(HCO\_{3})\_{2},Mg(HCO\_{3})\_{2}$ tạo ra hợp chất không tan, làm mất tính cứng tạm thời của nước.$$Ca(HCO\_{3})\_{2(aq)}+Ca(OH)\_{2(aq)}\rightarrow CaCO\_{3(S)}+2H\_{2}O\_{(l)}$$-Dùng $Na\_{2}CO\_{3}$, $Na\_{3}PO\_{4}$ làm mất tính cứng tạm thời và tính cứng vĩnh cửu của nước$$Mg(HCO\_{3})\_{2(aq)}+Na\_{2}CO\_{3(aq)}\rightarrow MgCO\_{3(S)}+2NaHCO\_{3(aq)}$$ |
| ***Hoạt động 2.2: Phương pháp trao đổi ion*****Mục tiêu:** Biết cơ sở và phương pháp trao đổi ion làm mền nươc cứng |
| **Hoạt động của GV và HS** | **Sản phẩm dự kiến** |
| **Giao nhiệm vụ học tập:** GV chiếu video làm mền nước cứng bằng phương pháp trao đổi ion<https://www.youtube.com/watch?v=ecwOv8Z0Lhc&t=50s>Cho biết nguyên tắc và cách làm mền nước cứng bằng phương pháp ion**Thực hiện nhiệm vụ:** Quan sát video mô phổng**Báo cáo, thảo luận: HS đứng tại chỗ trả lời****Kết luận, nhận định:** GV nhận xét bổ sungChiếu video củng cố toàn bài.  | **2. Phương pháp trao đổi ion.****-Cơ sở:** Thay thế cation $Ca^{2+}, Mg^{2+}$ trong nước bằng cation khác ít gây hại hơn.- Tiến hành: Cho nước cứng qua lớp vật liệu hay màng vật liệu trao đổi ion. Các vật liệu này chứa các cation $ Na^{+}$. Khi cho nước cứng qua vật liệu, các cation $Ca^{2+}, Mg^{2+}$ đẩy cation $ Na^{+}$. ra khỏi vật liệu. Các cation $Ca^{2+}, Mg^{2+}$ bị giữ lại.- Phương pháp trao đổi ion làm giảm cả tính cứng tạm thời và tính cứng vĩnh cửu. Nhưng sau 1 thời gian sử dụng khả năng giữu các cation $Ca^{2+}, Mg^{2+}$ của vật liệu giảm, khi đó vật liệu cần tái chế hay thay mới. |

**3. Hoạt động 3: Luyện tập**

**a) Mục tiêu:** Củng cố lại phần kiến thức đã học về nước cứng và làm mền nước cứng.

**b) Nội dung:** GV đưa ra các bài tập cụ thể, gọi HS lên làm và chữa lại.

HS hoàn thành các bài tập sau:

**Câu 1.** Trong một cốc nước có chứa 0,01 mol $Na^{+}$, 0,02 mol$ Ca^{2+}$ 0,01 mol $Mg^{2+}$, 0,05 mol -$HCO\_{3}^{-}$, 0,02 mol $Cl^{-}$. Nước trong cốc thuộc loại nào sau khi đun nóng ?

**A.** Nước cứng có tính cứng tạm thời. **B**. Nước cứng có tính cứng vĩnh cữu.

**C.** Nước cứng có tính cứng toàn phần. **D.** Nước mềm.

 **Câu 2.** Có thể dùng chất nào sau đây để làm mềm nước có tính cứng tạm thời ?

**A.** NaCl. **B.** $H\_{2}SO\_{4}$. **C.** $Na\_{2}CO\_{3}$,. **D.** $KNO\_{3}$.

**Câu 3.** Anion gốc axit nào sau đây có thể làm mềm nước cứng ?

**A.**$NO\_{3}^{-}$ **B.**$ SO\_{4}^{2-}$ **C.**$ ClO\_{4}^{-}$ **D.**$ PO\_{4}^{3-}$

 **Câu 4.** Có thể loại bỏ tính cứng tạm thời của nước bằng cách đun sôi vì lí do nào sau đây ?

**A.** Nước sôi ở nhiệt độ cao (ở 1000C, áp suất khí quyển).

**B.** Khi đun sôi đã làm tăng độ tan của các chất kết tủa.

**C.** Khi đun sôi các chất khí hoà tan trong nước thoát ra.

**D.** Các muối hydrocacrbon của magnesium và calcium bị phân huỷ bởi nhiệt để tạo ra kết tủa.

**c) Sản phẩm:**

**Câu 1: D Câu 2: C Câu 3: D Câu 4: D**

***d) Tổ chức thực hiện:***HS làm việc cá nhân.

***4. Hoạt động 4: Vận dụng***

**a) Mục tiêu:** giúp HS vận dụng kiến thức đã được học trong bài để giải quyết các câu hỏi, nội dung gắn liền với thực tiễn và mở rộng thêm kiến thức của HS về nước cứng.

**b) Nội dung:** Em hãy kiểm tra nguồn nước nhà mình đang sử dụng có phải là nước cứng không?

Nếu là nước cứng em hãy đưa ra biện pháp, và làm mền nước cứng tại nhà.

**c) Sản phẩm:**

- Phương án và thiết bị.

- Thiết bị làm mền nước cứng của học sinh.

**d) Tổ chức thực hiện:** GV hướng dẫn HS về nhà làm và hướng dẫn HS tìm nguồn tài liệu tham khảo qua internet, thư viện….

**Phiếu học tập số 1.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
|  | nước cứng chia làm 3 loại: | Dựa vào thành phần anion gốc acid gốc acid trong nước | ***Tính cứng tạm thời:*** | ***Tính cứng vĩnh cữu:*** |
| ***+ Tính cứng toàn phần*** | Gây nên bởi các muối $Ca(HCO)\_{3},Mg(HCO)\_{3}$. | Gây nên bởi các muối sunfate, chloride của calcium và magnesium. | Gồm cả tính cứng tạm thời và tính cứng vĩnh cữu. | Gây nên bởi các muối sunfate, fluorine của calcium và magnesium.  |