

BÀI 25. NGUYÊN TỐ NHÓM IIA

1. LÝ THUYẾT CẦN NẮM

BÀI 25. NGUYÊN TỐ NHÓM IIA
A. ĐƠN CHẤT KIM LOẠI KIỀM THỔ

IV. TÍNH CHẤT HÓA HỌC


Kim loại nhóm IIA có thể điện cực chuẩn nhỏ nên dễ tách electron hoá trị ra khỏi nguyên tử, thể hiện tính khử mạnh:

$$M \longrightarrow M^{2+} + 2e$$

1. Kim loại kiềm thổ tác dụng với oxygen

Khi đốt nóng trong không khí, beryllium phản ứng chậm với oxygen, các kim loại khác phản ứng mạnh với oxygen cho màu ngọn lửa đặc trưng (Ca cho màu đỏ cam, Sr cho màu đỏ son, Ba cho màu lục).

$$2M + O_2 \longrightarrow 2MO$$



Bột khí xuất hiện khi Mg tác dụng với H₂O

2. Kim loại kiềm thổ tác dụng với nước

- Be không tác dụng với nước và hơi nước do có màng oxide bền bảo vệ bề mặt. Các kim loại Ca, Sr, Ba khử H₂O ở nhiệt độ thường. Magnesium phản ứng chậm với nước ở nhiệt độ thường và phản ứng nhanh hơn khi đun nóng.

$$M + 2H_2O \longrightarrow M(OH)_2 + H_2$$

Độ tan của các hydroxide nhóm IIA (g/100g H₂O, 20 °C)

Hydroxide	Mg(OH) ₂	Ca(OH) ₂	Sr(OH) ₂	Ba(OH) ₂
Độ tan (g/100 g H ₂ O)	1,25.10 ⁻³	0,173	1,77	3,89

Mức độ của phản ứng này thường liên quan đến độ tan của hydroxide tạo thành: hydroxide có độ tan lớn hơn thì phản ứng của kim loại đó với nước thuận lợi hơn.



Khoáng vật dolomite

I. ĐẶC ĐIỂM CHUNG

- *Kí hiệu/tên gọi:* Be (beryllium); Mg (magnesium); Ca (calcium); Sr (strontium); Ba (barium).
- *Cấu hình electron:* ns² (nguyên tử kim loại nhóm IIA chỉ thể hiện số oxi hóa +2).
- *Bán kính nguyên tử:* Tăng dần từ Be – Ba.
- *Thế điện cực chuẩn:* Nhỏ, tăng dần từ Be – Ba.

II. TRẠNG THẠİ TỰ NHIÊN

- Các nguyên tố nhóm IIA chỉ tồn tại ở dạng hợp chất. có trong nhiều khoáng vật như MgCO₃, CaCO₃ (dolomite), CaCO₃ (calcite), Ca₃(PO₄)₂ (phosphorite),...

III. TÍNH CHẤT VẬT LI

- Sự biến đổi nhiệt độ nóng chảy của kim loại nhóm IIA không theo quy luật do cấu trúc mạng tinh thể của kim loại nhóm IIA khác nhau.
- Nhiệt độ nóng chảy, khối lượng riêng và độ cứng của kim loại nhóm IIA cao hơn so với kim loại nhóm IA cùng chu kì. Kim loại nhóm IIA là những kim loại nhẹ (D < 5 g/cm³).

V. ỨNG DỤNG

- Be dùng để chế tạo hợp kim có độ bền cơ học, không bị ăn mòn, khó nóng chảy,...
- Mg dùng để chế tạo hợp kim làm vật liệu sản xuất ô tô, máy bay, chi tiết máy,...

2. BÀI TẬP VẬN DỤNG

2.1. Trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn (KIM LOẠI KIỀM THỔ)

Câu 1: (OLTN) Cho dãy các nguyên tố: Mg, K, Ba, Na, Al, Sr. Số nguyên tố thuộc nhóm IIA là

A. 1.

B. 2.

C. 3.

D. 4.

- Câu 2:** (SBT – KNTT) Ở trạng thái cơ bản, cấu hình electron lớp ngoài cùng của các kim loại nhóm IIA có dạng chung là
A. ns^1 . **B.** ns^2 . **C.** ns^2np^3 . **D.** ns^2np^5 .
- Câu 3:** (Đề TSDH B - 2014) Ion X^{2+} có cấu hình electron ở trạng thái cơ bản $1s^22s^22p^6$. Nguyên tố X là
A. O ($Z = 8$). **B.** Mg ($Z = 12$). **C.** Na ($Z = 11$). **D.** Ne ($Z = 10$).
- Câu 4:** Trong hợp chất, nguyên tử của các nguyên tố kim loại nhóm IIA thường thể hiện số oxi hóa là
A. +1. **B.** +3. **C.** +2. **D.** -2.
- Câu 5:** (SBT – KNTT) Trong cơ thể người, ion Mg^{2+} ($Z = 12$) tham gia cấu trúc tế bào, tổng hợp protein và tổng hợp chất sinh năng lượng ATP. Tổng số hạt proton và electron của ion Mg^{2+} là
A. 26. **B.** 24. **C.** 22. **D.** 12.
- Câu 6:** (SBT – KNTT) Ion Ca^{2+} ($Z = 20$) đóng vai trò thiết yếu trong việc phát triển xương, giúp duy trì hoạt động của cơ bắp, kích thích máu lưu thông, điều tiết một số loại hormone,... Tổng số proton và electron của ion Ca^{2+} là
A. 40. **B.** 42. **C.** 38. **D.** 18.
- Câu 7:** Nhận định nào **không** đúng về cấu tạo và tính chất vật lí của các kim loại nhóm IIA?
A. Khối lượng riêng tương đối nhỏ, là những kim loại nhẹ hơn nhôm (trừ Ba).
B. Độ cứng cao hơn kim loại nhóm IA, nhưng mềm hơn kim loại nhôm.
C. Mạng tinh thể của chúng đều có kiểu lập phương tâm khối.
D. Nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi tương đối thấp (trừ Be).
- Câu 8:** (SBT – CTST) Kim loại nhóm IIA có nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi, khối lượng riêng biến đổi không theo quy luật như kim loại kiềm, do các kim loại nhóm IIA có
A. điện tích hạt nhân khác nhau. **B.** cấu hình electron khác nhau.
C. bán kính nguyên tử khác nhau. **D.** kiểu mạng tinh thể khác nhau.
- Câu 9:** (OLTN) Mô tả nào dưới đây **không** phù hợp các nguyên tố nhóm IIA từ Be tới Ba?
A. Bán kính nguyên tử tăng dần.
B. Tồn tại chủ yếu dạng đơn chất trong vỏ Trái Đất.
C. Có hai electron hoá trị.
D. Thuộc nhóm kim loại nhẹ.
- Câu 10:** (SBT – KNTT) Trong nhóm IA và IIA, theo chiều từ trên xuống dưới trong mỗi nhóm, tính kim loại biến đổi như thế nào?
A. Không đổi. **B.** Giảm dần. **C.** Tăng dần. **D.** Không có quy luật.

Câu 11: (OLTN) Kim loại nhóm IIA có tính khử mạnh, nguyên nhân nào sau đây là **không** phù hợp?

- A. Kim loại nhóm IIA có thế điện cực chuẩn rất nhỏ.
- B. Kim loại nhóm IIA có bán kính nguyên tử lớn.
- C. Tương tác giữa electron hoá trị của với hạt nhân nguyên tử là yếu.
- D.** Mạng tinh thể nguyên tử có liên kết kim loại bền vững.

Câu 12: Kim loại nào sau đây thuộc nhóm IIA và có khả năng phát sáng màu đỏ khi cháy?

- A. Beryllium (Be).
- B. Magnesium (Mg).
- C.** Strontium (Sr).
- D. Barium (Ba).

Câu 13: (SBT – KNTT) Ở nhiệt độ thường, kim loại nào sau đây phản ứng chậm với nước?

- A.** Mg.
- B. Ca.
- C. Sr.
- D. Ba.

Câu 14: (SBT – CTST) Kim loại **không** phản ứng được với nước ở nhiệt độ thường là

- A.** Be.
- B. Ca.
- C. Li.
- D. K.

Câu 15: Cho dãy các kim loại: Cu, Na, K, Ca, Ga. Số kim loại trong dãy tác dụng được với nước ở nhiệt độ thường là

- A. 4.
- B. 1.
- C. 2.
- D.** 3.

Câu 16: (SBT – CTST) Phương trình hoá học của phản ứng nào sau đây **không** đúng?

- A. $\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$.
- B. $\text{BeO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Be}(\text{OH})_2$.
- C. $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{MgSO}_4 + \text{H}_2$.
- D. $\text{Be} + 2\text{NaOH} \longrightarrow \text{Na}_2\text{BeO}_2 + \text{H}_2$.

Câu 17: (SBT – CTST) Dãy gồm các kim loại đều phản ứng với nước ở nhiệt độ thường, tạo ra dung dịch có môi trường kiềm là

- A.** Na, Ba, K.
- B. Be, Na, Ca.
- C. Na, Fe, K.
- D. Na, Cr, K.

Câu 18: (SBT – CD) Dãy các kim loại nào sau đây tác dụng nhanh với nước ở điều kiện thường?

- A. Be, Na, Ba.
- B. Mg, Ca, Ba.
- C.** Li, Ca, Ba.
- D. Sr, Sn, Ba.

Câu 19: Kim loại nào sau đây có thể tác dụng với nước ở điều kiện thường tạo ra dung dịch làm xanh giấy quỳ tím là

- A. Be.
- B.** Ba.
- C. Zn.
- D. Fe.

Câu 20: Lần lượt cho một mẫu Ba và các dung dịch K_2SO_4 , NaHCO_3 , HNO_3 và NH_4Cl . Số trường hợp xuất hiện kết tủa là

- A. 3.
- B. 4.
- C.** 2.
- D. 1.

Câu 21: (SBT – CD) Barium phản ứng với nước dễ dàng hơn so với magnesium ở điều kiện thường là do các nguyên nhân nào sau đây?

- (1) Barium có tính khử mạnh hơn magnesium.
- (2) Độ tan của barium hydroxide trong nước cao hơn nhiều so với magnesium hydroxide.

(3) Bột khí hydrogen sinh ra bám trên bề mặt magnesium nhiều hơn, cản trở phản ứng tiếp diễn.

A. (1). **B.** (1), (2) và (3). **C.** (1) và (3). **D.** (1) và (2).

Câu 22: (OLTN) Khi thực hiện thí nghiệm phản ứng của oxygen với kim loại nhóm IIA, hiện tượng nào sau đây **không** đúng?

A. Ở điều kiện thường, beryllium bền trong không khí.

B. Magnesium không phản ứng với oxygen ở điều kiện thường.

C. Khi đốt nóng, các kim loại nhóm IIA đều cháy trong không khí.

D. Kim loại nhóm IIA khi cháy đều cho ngọn lửa có màu đặc trưng.

Câu 23: (OLTN) Cho mỗi mảnh nhỏ kim loại Mg, Ca, Sr và Ba vào mỗi ống nghiệm chứa 5 mL nước. Quan sát hiện tượng thí nghiệm để dự đoán phản ứng với nước của kim loại nhóm IIA, nhận xét nào sau đây **không** đúng?

A. Khí thoát ra trên bề mặt kim loại là khí hydrogen.

B. Barium có khối lượng riêng nhỏ nhất nên nổi trên mặt nước và tan nhanh.

C. Khả năng phản ứng với nước xếp theo thứ tự $Mg < Ca < Sr < Ba$.

D. Magnesium phản ứng chậm nhất do $Mg(OH)_2$ có độ tan nhỏ nhất.

Câu 24: (SBT – KNTT) Trong công nghiệp, kim loại kiềm thổ thường được điều chế bằng phương pháp điện phân nóng chảy muối chloride. Quá trình khử xảy ra tại cathode là

A. $M \longrightarrow M^+ + 1e$. **B.** $M^+ + 1e \longrightarrow M$. **C.** $M^{2+} + 2e \longrightarrow M$. **D.** $M \longrightarrow M^{2+} + 2e$.

Câu 25: (OLTN) Trong nhóm IIA, nguyên tố phổ biến trong vỏ Trái Đất là

A. Rb và Sr.

B. Mg và Ba.

C. Mg và Ca.

D. Be và Ca.

Câu 26: (OLTN) Trong chế độ dinh dưỡng hàng ngày, khi cơ thể không hấp thu được hoặc thiếu nguyên tố nào dưới đây sẽ dẫn đến nguy cơ loãng xương?

A. Ba.

B. Mg.

C. Be.

D. Ca.

Câu 27: Kim loại nhóm IIA nào thường được thêm vào hợp kim nhôm để tăng độ bền và nhẹ?

A. Beryllium (Be).

B. Magnesium (Mg).

C. Calcium (Ca).

D. Barium (Ba).

Câu 28: (OLTN) Calcium là nguyên tố kim loại đóng vai trò thiết yếu cho việc phát triển cơ thể động vật, đồng thời góp phần duy trì hoạt động của cơ bắp, truyền dẫn thần kinh, tăng cường khả năng miễn dịch,... Trong cơ thể người, phần lớn lượng calcium tập trung ở

A. xương, răng.

B. máu.

C. cơ bắp.

D. tóc, móng.

Câu 29: (OLTN) Những mô tả về ứng dụng hợp chất của calcium nào sau đây **không** chính xác?

A. Đá vôi dùng để sản xuất xi măng, vôi sống, vôi tôi,...

B. Apatite dùng để sản xuất phân bón.

C. Vôi sống làm vật liệu xây dựng, khử chua đất, làm chất hút ẩm,...

D. Thạch cao dùng để làm vật liệu xây dựng, làm mềm nước cứng.

Câu 30: (SBT – CD) Nguyên tố nhóm IIA được tìm thấy trong tự nhiên dưới dạng nào?

(1) Các cation M^{2+} trong nước ao hồ, nước ngầm.

(2) Các khoáng vật ít tan như carbonate, sulfate, silicate.

(3) Các hợp chất ít tan trong răng, xương động vật.

A. (1) và (2).

B. (1) và (3).

C. (1), (2) và (3).

D. (2) và (3).

2.2. Trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn (HỢP CHẤT KIM LOẠI KIỀM THỔ)

BAI 25. NGUYEN TỐ NHÓM IIA B. HỢP CHẤT KIM LOẠI KIỀM THỔ

I. ĐẶC ĐIỂM CHUNG

a. Tính tan

- Các muối nitrate đều tan.
- Trừ BeCO_3 , các muối carbonate khác không tan trong nước.
- Các muối BeSO_4 , MgSO_4 tan; SrSO_4 và CaSO_4 ít tan; BaSO_4 không tan.

b. Màu ngọn lửa ion kim loại nhóm IIA

Khi đốt nóng các kim loại nhóm IIA hoặc hợp chất của chúng có màu đặc trưng: Ca^{2+} màu đỏ cam, Sr^{2+} màu đỏ son, Ba^{2+} màu lục.



Video thí nghiệm màu ngọn lửa ion kim loại nhóm IIA



Video thí nghiệm so sánh độ tan CaSO_4 và BaSO_4

II. MỘT SỐ HỢP CHẤT QUAN TRỌNG CỦA KIM LOẠI KIỀM THỔ

1. Muối carbonate và nitrate

a. Phản ứng nhiệt phân

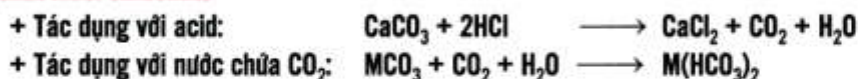


Bảng: Biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng nhiệt phân các muối carbonate và nitrate của kim loại nhóm IIA

Muối	$\Delta_f H_{298}^\circ$ (kJ.mol ⁻¹)	Muối	$\Delta_f H_{298}^\circ$ (kJ.mol ⁻¹)
MgCO_3	100,7	$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	255,2
CaCO_3	179,2	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	369,5
SrCO_3	234,6	$\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$	452,4
BaCO_3	271,5	$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$	506,2

Độ bền nhiệt của muối carbonate, muối nitrate của kim loại nhóm IIA có xu hướng tăng dần từ muối của Mg^{2+} đến muối của Ba^{2+} .

b. Tính chất muối carbonate

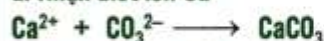


III. ỨNG DỤNG

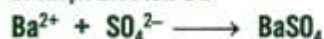
Nguyên/vật liệu	Ứng dụng
Đá vôi	Sản xuất vôi sống, xi măng, vật liệu xây dựng,...
Vôi sống	Khử chua; sát trùng, tẩy uế; hút ẩm trong công nghiệp,...
Thạch cao	Vật liệu xây dựng, phấn viết bảng,...
Apatite	Sản xuất phân lân (superphosphate, nung chảy,...),...
Vôi, nước vôi	Khử chua, làm mềm nước cứng,...

IV. NHẬN BIẾT ION Ca^{2+} , Ba^{2+} , CO_3^{2-} , SO_4^{2-}

a. Nhận biết ion Ca^{2+}



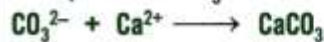
b. Nhận biết ion Ba^{2+}



c. Nhận biết ion SO_4^{2-}



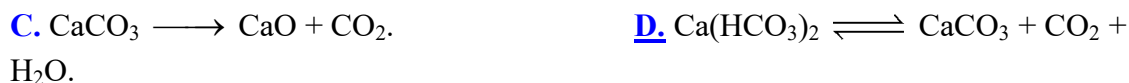
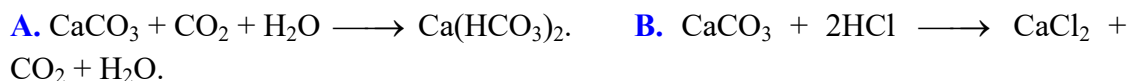
d. Nhận biết ion CO_3^{2-}



- Câu 1:** Khi đốt nóng tinh thể BaCl_2 trong ngọn lửa đèn khí không màu thì tạo ra ngọn lửa có màu
A. tím nhạt. **B.** đỏ son. **C.** đỏ cam. **D.** lục vàng.
- Câu 2:** (SBT – KNTT) Độ tan trong dãy muối sulfate từ MgSO_4 đến BaSO_4 biến đổi như thế nào?
A. Tăng dần. **B.** Giảm dần. **C.** Không có quy luật. **D.** Không đổi.
- Câu 3:** (SBT – KNTT) Ở nhiệt độ phòng, hydroxide nào sau đây có độ tan lớn nhất?
A. $\text{Mg}(\text{OH})_2$. **B.** $\text{Sr}(\text{OH})_2$. **C.** $\text{Ba}(\text{OH})_2$. **D.** $\text{Ca}(\text{OH})_2$.
- Câu 4:** (SBT – KNTT) Ở nhiệt thường, độ tan của các hydroxide tăng dần trong dãy từ $\text{Mg}(\text{OH})_2$ đến $\text{Ba}(\text{OH})_2$. Từ thông tin này có thể dự đoán được khả năng phản ứng với nước của các kim loại từ Mg đến Ba biến đổi như thế nào?
A. Tăng dần. **B.** Không đổi. **C.** Không có quy luật. **D.** Giảm dần.
- Câu 5:** Trong dãy hydroxide của kim loại nhóm IIA từ $\text{Mg}(\text{OH})_2$ đến $\text{Ba}(\text{OH})_2$, hydroxide nào có độ tan nhỏ nhất ở 20°C ?
A. $\text{Mg}(\text{OH})_2$. **B.** $\text{Sr}(\text{OH})_2$. **C.** $\text{Ba}(\text{OH})_2$. **D.** $\text{Ca}(\text{OH})_2$.
- Câu 6:** (SBT – KNTT) Tiến hành thí nghiệm theo các bước sau:
Bước 1: Chuẩn bị hai ống nghiệm, ống (1) chứa 2 mL dung dịch CaCl_2 , ống (2) chứa 2 mL dung dịch BaCl_2 1M.
Bước 2: Nhỏ đồng thời vào mỗi ống nghiệm 3 giọt dung dịch CuSO_4 1 M, thấy ống (1) xuất hiện kết tủa chậm hơn và ít hơn so với ống (2).
 Nhận định nào sau đây đúng khi so sánh CaSO_4 với BaSO_4 ?
A. Khó nhiệt phân hơn. **B.** Khó thủy phân hơn. **C.** Dễ kết tủa hơn. **D.** Dễ tan hơn.
- Câu 7:** (SBT – KNTT) Muối nào sau đây chỉ tồn tại trong dung dịch và bị phân huỷ khi đun nóng?
A. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$. **B.** CaSO_4 . **C.** CaCl_2 . **D.** $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$.
- Câu 8:** (SBT – KNTT) Xét phản ứng phân huỷ muối carbonate của kim loại nhóm IIA:

$$\text{MCO}_3(s) \xrightarrow{t^\circ} \text{MO}(s) + \text{CO}_2(g); \quad \Delta_r H_{298}^\circ$$
 Từ MgCO_3 đến BaCO_3 , biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng biến đổi như thế nào?
A. Không đổi. **B.** Giảm dần. **C.** Tăng dần. **D.** Không có quy luật.
- Câu 9:** Trong dãy muối carbonate của kim loại nhóm IIA từ MgCO_3 đến BaCO_3 , muối nào có nhiệt độ bắt đầu phân huỷ cao nhất?
A. BaCO_3 . **B.** CaCO_3 . **C.** MgCO_3 . **D.** SrCO_3 .
- Câu 10:** Độ bền nhiệt trong dãy muối carbonate từ MgCO_3 đến BaCO_3 biến đổi như thế nào?
A. Tăng dần. **B.** Giảm dần. **C.** Không có quy luật. **D.** Không đổi.

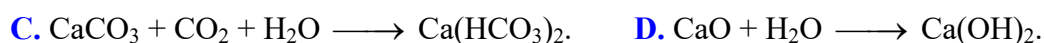
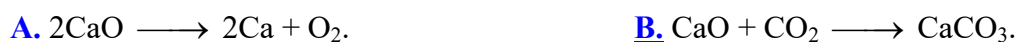
Câu 22: (SBT – CTST) Phản ứng giải thích sự hình thành thạch nhũ trong các hang động núi đá vôi là:



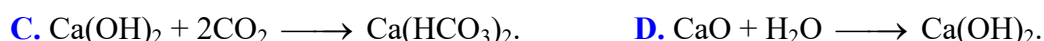
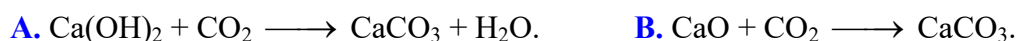
Câu 23: (OLTN) Vôi sống có tính hút ẩm mạnh nên được sử dụng để làm khô khí trong phòng thí nghiệm. Không sử dụng vôi sống để làm khô khí nào sau đây?

A. O_2 . **B.** H_2 . **C.** CO_2 . **D.** N_2 .

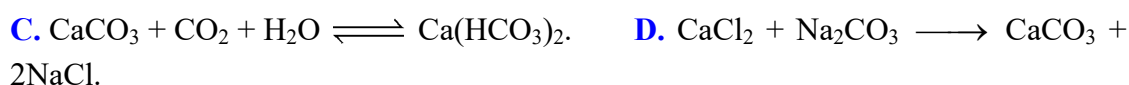
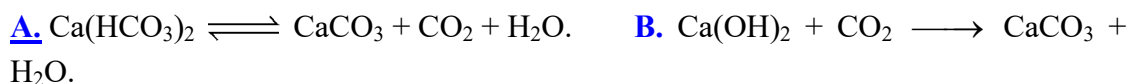
Câu 24: (OLTN) Để vôi sống (CaO) lâu ngày trong không khí, vôi sống sẽ cứng lại và giảm chất lượng. Hiện tượng này được giải thích bằng phản ứng nào dưới đây?



Câu 25: (OLTN) Trong đời sống, người ta dùng sữa vôi để quét lên tường, tạo lớp rắn, mịn, màu trắng trên bức tường. Hiện tượng này được giải thích bằng phản ứng nào dưới đây?



Câu 26: (OLTN) Hang Sơn Đoòng tại tỉnh Quảng Bình, Việt Nam là hang động tự nhiên lớn nhất và có thạch nhũ đẹp nhất thế giới,... Thạch nhũ tăng kích thước với tốc độ 0,13 – 3 mm mỗi năm. Thạch nhũ trong hang động được tạo thành bởi phản ứng nào sau đây?



Câu 27: (SBT – KNTT) Có thể nhận biết dung dịch BaCl_2 bằng dung dịch chất nào sau đây?

A. NaOH . **B.** Na_2CO_3 . **C.** NaCl . **D.** NaNO_3 .

Câu 28: Có thể phân biệt 3 dung dịch: KOH , HCl , H_2SO_4 (loãng) bằng một thuốc thử là

A. giấy quỳ tím. **B.** Zn . **C.** Al . **D.** BaCO_3 .

Câu 29: (Đề TSCĐ - 2010) Thuốc thử dùng để phân biệt 3 dung dịch riêng biệt: NaCl , NaHSO_4 , HCl là

A. NH_4Cl . **B.** $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$. **C.** BaCO_3 . **D.** BaCl_2 .

Câu 30: Cho nước vôi trong lần lượt vào từng dung dịch: HNO_3 , Na_2CO_3 , $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$, NaHSO_4 . Số trường hợp có phản ứng xảy ra là

A. 1. **B.** 2. **C.** 3. **D.** 4.

- Câu 31:** (SBT – KNTT) Ở nơi tồn ứ rác thải, chất nào sau đây được các công nhân vệ sinh môi trường dùng để xử lí tạm thời nhằm sát trùng, diệt khuẩn, phòng chống dịch bệnh?
A. Cát vàng. **B.** Than đá. **C.** Đá vôi. **D.** Vôi bột.
- Câu 32:** (SBT – KNTT) Khi đun nóng đến 160 °C, thạch cao sống mất một phần nước trở thành thạch cao nung, được dùng để đúc khuôn trong điêu khắc, bó bột trong y học. Thành phần hoá học của thạch cao nung là
A. $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$. **B.** $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$. **C.** CaCO_3 . **D.** $\text{Ca}(\text{OH})_2$.
- Câu 33:** Trong tự nhiên, calcium sulfate tồn tại dưới dạng muối ngậm nước ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) được gọi là
A. vôi sống. **B.** thạch cao sống. **C.** vôi tôi. **D.** đá vôi.
- Câu 34:** (SBT – KNTT) Hợp chất nào của calcium là thành phần hoá học chính của quặng apatite và phosphorite, được dùng trong công nghiệp sản xuất phân bón superphosphate?
A. CaCO_3 . **B.** $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. **C.** Ca_3P_2 . **D.** $\text{Ca}(\text{OH})_2$.
- Câu 35:** (SBT – KNTT) Trong nông nghiệp, trộn urea hoặc phân đạm ammonium với chất nào sau đây thì sẽ làm giảm đáng kể tác dụng của phân đạm?
A. KNO_3 . **B.** $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$. **C.** $\text{Ca}(\text{OH})_2$. **D.** KCl .
- Câu 36:** (SBT – KNTT) Các hợp chất dễ tan của kim loại kiềm, kiềm thổ là thành phần cung cấp dinh dưỡng của nhiều loại phân bón hoá học phổ biến. Hợp chất nào sau đây dễ tan, là thành phần dinh dưỡng chính trong phân bón superphosphate?
A. KCl . **B.** $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. **C.** NaNO_3 . **D.** $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$.
- Câu 37:** (SBT – CTST) Hợp chất Y của calcium là thành phần chính của vỏ các loại ốc, sò,... Ngoài ra Y được sử dụng rộng rãi trong sản xuất vôi, xi măng, thủy tinh, chất phụ gia trong công nghiệp thực phẩm. Hợp chất Y là
A. CaO . **B.** CaCO_3 . **C.** $\text{Ca}(\text{OH})_2$. **D.** $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.
- Câu 38:** (SBT – CTST) Nước thải công nghiệp thường chứa các ion kim loại nặng như Hg^{2+} , Pb^{2+} , Fe^{3+} . Để xử lí sơ bộ và làm giảm nồng độ các ion kim loại nặng với chi phí thấp, người ta sử dụng dung dịch chất nào sau đây?
A. HCl . **B.** NaCl . **C.** $\text{Ca}(\text{OH})_2$. **D.** K_2SO_4 .
- Câu 39:** (SBT – KNTT) Các dung dịch muối ăn, phèn chua, nước vôi trong được kí hiệu ngẫu nhiên là X, Y, Z. Một số kết quả thí nghiệm được ghi ở bảng dưới đây.

Mẫu thử	Thuốc thử	Hiện tượng
X	Dung dịch phenolphthalein	Chuyển màu hồng
Z	Dung dịch BaCl_2	Có kết tủa trắng

Các dung dịch ban đầu tương ứng với các kí hiệu là

- A.** Y, Z, X. **B.** Z, X, Y. **C.** X, Y, Z. **D.** Y, X, Z.

Câu 40: Phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Các hydroxide của kim loại nhóm IIA đều dễ tan trong nước.
- B. Đung sôi dung dịch CaCl_2 và NaHCO_3 có xuất hiện kết tủa.
- C. Điện phân dung dịch NaCl (điện cực graphite) có bọt khí ở cả hai điện cực.
- D. Sodium là kim loại phổ biến nhất trong nước biển.

2.3. Trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn (NƯỚC CỨNG)


BÀI 25. NGUYÊN TỐ NHÓM IIA C. NƯỚC CỨNG

I. KHÁI NIỆM

- Nước chứa nhiều ion Ca^{2+} và Mg^{2+} được gọi là nước cứng.
- Nước chứa ít hoặc không chứa các ion Ca^{2+} và Mg^{2+} được gọi là nước mềm.

III. TÁC HẠI

- Nồi hơi dễ bị đóng cặn gây tốn nhiên liệu và không an toàn.
- Giặt bằng xà phòng sẽ tạo ra muối ít tan bám vào quần áo, xà phòng tạo ít bọt, tốn xà phòng, quần áo mau hỏng.
- Nấu ăn bằng nước cứng làm cho thực phẩm lâu chín, giảm mùi vị.
- Đường ống dẫn nước dễ bị đóng cặn làm giảm lưu lượng nước hoặc tắc đường ống.



II. PHÂN LOẠI

- Nước có tính cứng tạm thời là nước cứng chứa ion HCO_3^- (muối $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$).
- Nước có tính cứng vĩnh cửu là nước cứng chứa các ion SO_4^{2-} , Cl^- (muối MgCl_2 , CaCl_2 , MgSO_4 , CaSO_4).
- Nước có tính cứng toàn phần là loại nước cứng bao gồm cả tính cứng tạm thời và tính cứng vĩnh cửu.
- Nước tự nhiên thường có tính cứng toàn phần, tức là có cả tính cứng tạm thời và tính cứng vĩnh cửu.

IV. PHƯƠNG PHÁP LÀM MỀM NƯỚC CỨNG

1. Phương pháp kết tủa

- Đối với nước có tính cứng tạm thời:
 - + Đun sôi nước, ion Ca^{2+} và Mg^{2+} sẽ tách ra dưới dạng kết tủa:

$$\text{M}(\text{HCO}_3)_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{MCO}_3\downarrow + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$$
 - + Dùng lượng vừa đủ dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ để phản ứng với muối $\text{M}(\text{HCO}_3)_2$

$$\text{M}(\text{HCO}_3)_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \longrightarrow \text{CaCO}_3\downarrow + \text{MCO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$$
 - + Cho phản ứng với dung dịch chứa ion CO_3^{2-} hoặc PO_4^{3-}

$$\text{M}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \longrightarrow \text{MCO}_3$$

$$3\text{M}^{2+} + 2\text{PO}_4^{3-} \longrightarrow \text{M}_3(\text{PO}_4)_2$$
- Đối với nước có tính cứng vĩnh cửu: Cách phổ biến là thêm ion CO_3^{2-} hoặc PO_4^{3-} vào dung dịch:

$$\text{M}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \longrightarrow \text{MCO}_3$$

$$3\text{M}^{2+} + 2\text{PO}_4^{3-} \longrightarrow \text{M}_3(\text{PO}_4)_2$$

2. Phương pháp trao đổi ion

Phương pháp này dựa trên việc trao đổi ion Ca^{2+} và Mg^{2+} bằng các ion như Na^+ hay H^+ trên vật liệu zeolite. Khi nước cứng đi qua vật liệu zeolite, các ion Ca^{2+} và Mg^{2+} bị giữ lại, ion Na^+ hay H^+ trong zeolite đi vào dung dịch.

Câu 1: (OLTN) Nước cứng là nước chứa nhiều ion

- Câu 12:** (SBT – KNTT) Một loại nước cứng khi đun sôi thì trở thành nước mềm. Trong loại nước này có hoà tan những hợp chất nào sau đây?
A. $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ và $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$. **B.** $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ và MgSO_4 .
C. CaSO_4 và MgCl_2 . **D.** MgCl_2 và CaCl_2 .
- Câu 13:** (SBT – CTST) Trong các mẫu nước cứng sau đây, nước cứng tạm thời là
A. dung dịch $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$. **B.** dung dịch MgSO_4 .
C. dung dịch CaCl_2 . **D.** dung dịch $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$.
- Câu 14:** (OLTN) Nhận định nào sau đây **không** đúng?
A. Nước chứa ít hoặc không có các ion Ca^{2+} , Mg^{2+} gọi là nước mềm.
B. Nước cứng có chứa anion HCO_3^- là nước cứng tạm thời, còn chứa anion Cl^- hoặc SO_4^{2-} hoặc cả hai là nước cứng vĩnh cửu.
C. Nước có nhiều Ca^{2+} và Mg^{2+} gọi là nước cứng vĩnh cửu.
D. Nước tự nhiên (nước mưa, tuyết, băng tan,...) thuộc loại nước mềm.
- Câu 15:** (OLTN) Bình thủy dùng để đun nước lâu ngày bị đóng cặn, có thể dùng dung dịch nào sau đây để hoà tan lớp cặn?
A. Nước vôi. **B.** Rượu uống. **C.** Giấm ăn. **D.** Muối ăn.
- Câu 16:** (OLTN) Để tẩy lớp cặn bám dưới đáy dụng cụ đun, đựng nước nóng trong gia đình, người ta có thể sử dụng dung dịch nào sau đây?
A. Ethyl alcohol. **B.** Muối ăn. **C.** Giấm ăn. **D.** Đường kính.
- Câu 17:** (SBT – KNTT) Khi đun nóng nước tự nhiên, muối nào sau đây bị phân huỷ tạo thành cặn đá vôi trong phích nước, ấm đun nước?
A. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. **B.** CaCl_2 . **C.** CaSO_4 . **D.** $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$.
- Câu 18:** (OLTN) Đặc điểm nào dưới đây **không** phải của nước cứng?
A. Làm tăng tính acid của nước, gây ngộ độc nước uống.
B. Làm giảm tác dụng của xà phòng.
C. Làm tắc các đường ống dẫn nước nóng trong sản xuất và trong đời sống.
D. Nấu đồ ăn bằng nước cứng sẽ giảm mùi vị thực phẩm.
- Câu 19:** (SBT – KNTT) Cho các nhận định sau về tác hại của nước cứng:
(1) làm giảm bọt khi giặt quần áo bằng xà phòng;
(2) làm đường ống dẫn nước đóng cặn, giảm lưu lượng nước;
(3) làm thức ăn lâu chín và giảm mùi vị;
(4) làm nồi hơi phủ cặn, gây tốn nhiên liệu và có nguy cơ gây nổ.
Số nhận định đúng là
A. 2. **B.** 1. **C.** 3. **D.** 4.

2.4. Trắc nghiệm đúng – sai

Câu 1: (OLTN) Kim loại ở nhóm IA và IIA đều thuộc nguyên tố s, ở vị trí đứng đầu mỗi chu kì trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học và đều có màu trắng ánh kim. Về tính chất, chúng cũng có một số điểm tương đối giống nhau.

a. Các kim loại nhóm IA và IIA đều có khối lượng riêng thấp và thuộc loại kim loại nhẹ.

b. Tính khử của kim loại nhóm IA mạnh hơn nhóm IIA ở cùng chu kì.

c. Một số kim loại nhóm IIA có tính chất vật lí biến đổi không theo xu hướng là do chúng không có cùng kiểu mạng tinh thể.

d. Trong tự nhiên, các nguyên tố nhóm IA và IIA chỉ tồn tại dưới dạng đơn chất.

Giải:

d) sai, do hoạt động mạnh các nguyên tố nhóm IA và IIA chỉ tồn tại dưới dạng hợp chất.

a. Đúng	b. Đúng	c. Đúng	d. Sai
---------	---------	---------	--------

Câu 2: (OLTN) Thực hiện thí nghiệm đốt cháy kim loại nhóm IIA (R) trong khí oxygen: Cho mỗi mẫu kim loại Mg, Ca và Ba vào các muôi sắt, hơ nóng trên ngọn lửa đèn cồn, sau đó đưa nhanh vào các bình tam giác chịu nhiệt chứa khí oxygen.

a. Các kim loại bốc cháy với mức độ tăng dần: Mg, Ca và Ba.

b. Các kim loại đều cháy mạnh tạo ngọn lửa màu vàng.

c. Các phản ứng trên xảy ra theo phương trình hoá học: $2M + O_2 \longrightarrow 2MO$.

d. Lấy các chất rắn thu được sau khi đốt, cho vào mỗi cốc nước và khuấy lên, thấy các chất rắn đều tan hoàn toàn trong nước.

Giải:

b) sai, calcium cho màu đỏ cam, strontium cho màu đỏ son, barium cho màu lục.

d) sai, MgO rất ít tan trong nước, tạo ra dung dịch kiềm yếu.

a. Đúng	b. Sai	c. Đúng	d. Sai
---------	--------	---------	--------

Câu 3: (SBT – KNTT) Mỗi phát biểu nào sau đây là đúng hay sai?

a. Thạch cao sống có công thức $CaSO_4 \cdot 2H_2O$.

b. Dùng dung dịch HCl có thể làm mềm nước cứng tạm thời.

c. Dùng giấm ăn đặc có thể làm sạch cặn ở đáy ấm đun nước.

d. Phản ứng giữa NaHCO_3 và Ba(OH)_2 tạo kết tủa và khí.

Giải:

d) sai, $\text{Ba(OH)}_2 + \text{NaHCO}_3 \longrightarrow \text{BaCO}_3\downarrow + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O}$ (chỉ thu được kết tủa)

a. Đúng	b. Sai	c. Đúng	d. Sai
---------	--------	---------	--------

Câu 4: (SBT – KNTT) Cho độ tan của các hydroxide kim loại nhóm IIA ở 20 °C như sau:

Hydroxide	Mg(OH)_2	Ca(OH)_2	Sr(OH)_2	Ba(OH)_2
Độ tan (g/100 gam nước)	0,00125	0,173	1,77	3,89

(Nguồn: John A. Dean (1999), *Hand book of Chemistry, Fifteenth Edition, McGraw-Hill, Inc.*)

a. Độ tan của các hydroxide giảm dần từ Mg(OH)_2 đến Ba(OH)_2 .

b. Mức độ phản ứng với nước tăng dần từ Mg đến Ba.

c. Ở 20 °C, nồng độ dung dịch Ba(OH)_2 bão hoà là 3,89%.

d. Mg(OH)_2 là chất không tan, Ca(OH)_2 là chất ít tan.

Giải:

c) sai; $C\% = \frac{3,89}{3,89+100} \times 100 = 3,74\%$

a. Sai	b. Đúng	c. Sai	d. Đúng
--------	---------	--------	---------

Câu 5: (OLTN) Cho 2 mL dung dịch CaCl_2 0,1 M vào ống nghiệm (1) và 2 mL dung dịch BaCl_2 0,1 M vào ống nghiệm (2). Thêm từng giọt dung dịch CuSO_4 5% vào mỗi ống, lắc đều và quan sát hiện tượng xảy ra.

a. Có thể dùng thí nghiệm để so sánh khả năng tạo kết tủa của CaSO_4 và BaSO_4 .

b. Kết tủa ở ống (2) xuất hiện sớm hơn ống (1).

c. Độ tan của CaSO_4 kém hơn BaSO_4 .

d. Cả CaSO_4 và BaSO_4 đều là chất không tan.

Giải:

d) sai, CaSO_4 chất ít tan; BaSO_4 chất không tan.

a. Đúng	b. Đúng	c. Sai	d. Sai
---------	---------	--------	--------

Câu 6: (OLTN) Tiến hành thí nghiệm sau:

Bước 1. Cho lần lượt 2 mL mỗi dung dịch CaCl_2 1 M; BaCl_2 1 M và Na_2SO_4 1 M vào các ống nghiệm tương ứng (1), (2) và (3).

Bước 2. Thêm từ từ từng giọt 2 mL dung dịch Na_2SO_4 1 M vào ống (1) và (2).

Bước 3. Thêm từ từ từng giọt 2 mL dung dịch BaCl_2 1 M vào ống (3).

a. Thí nghiệm ở bước (3) nhằm kiểm tra sự có mặt của ion SO_4^{2-} trong dung dịch.

b. Kết tủa ở ống (2) xuất hiện sớm hơn và nhiều hơn ống (1).

c. Cả ba ống nghiệm đều có kết tủa màu trắng.

d. Kết tủa ở ống (3) nhiều hơn ống (2).

Giải:

d) sai, do nồng độ như nhau nên lượng kết tủa ở ống (3) và (2) bằng nhau.

a. Đúng	b. Đúng	c. Đúng	d. Sai
---------	---------	---------	--------

Câu 7: (OLTN) Thực hiện thí nghiệm của kim loại nhóm IIA (M) với nước, độ tan (g/100 g H₂O ở 20 °C. của các hydroxide M(OH)₂ tương ứng được ghi dưới bảng sau:

Kim loại M	Be	Mg	Ca	Sr	Ba
Độ tan M(OH) ₂	2,4.10 ⁻⁷	1,2.10 ⁻³	1,7.10 ⁻¹	1,77	3,89

a. Qua độ tan của các hydroxide M(OH)₂ có thể dự đoán mức độ phản ứng với nước của kim loại nhóm IIA có xu hướng tăng dần từ Be tới Ba.

b. Giá trị pH của các dung dịch Ca(OH)₂ 0,01 M, Sr(OH)₂ 0,01 M và Ba(OH)₂ 0,01 M xếp theo thứ tự tương ứng tăng dần.

c. Phản ứng tổng quát như sau: $M + 2H_2O \longrightarrow M(OH)_2 + H_2$.

d. Be(OH)₂ có độ tan nhỏ nhất nên dễ tách khỏi bề mặt kim loại, do đó Be sẽ phản ứng với nước ngay điều kiện thường.

Giải:

d) sai, Be không phản ứng với nước.

a. Đúng	b. Đúng	c. Đúng	d. Sai
---------	---------	---------	--------

Câu 8: (OLTN) Độ tan trong nước của các hydroxide nhóm IIA ở 20 °C được cho ở bảng sau:

Hydroxide	Be(OH) ₂	Mg(OH) ₂	Ca(OH) ₂	Sr(OH) ₂	Ba(OH) ₂
Độ tan (g/100 gam nước)	2,4.10 ⁻⁷	1,2.10 ⁻³	1,7.10 ⁻¹	1,77	3,89

a. Độ tan của các hydroxide nhóm IIA tăng dần từ Mg(OH)₂ tới Ba(OH)₂.

b. Độ tan của các hydroxide càng lớn thì mức độ phản ứng của các kim loại nhóm IIA với nước càng thuận lợi.

c. Các kim loại nhóm IIA đều phản ứng mãnh liệt với nước ở 20 °C và tạo thành dung dịch base.

d. Các kim loại nhóm IIA đều dễ dàng phản ứng với nước để tạo hydroxide kim loại.

Giải:

c) và d) sai, Be không phản ứng với nước, Mg phản ứng chậm với nước.

a. Đúng	b. Đúng	c. Sai	d. Sai
---------	---------	--------	--------

Câu 9: (OLTN) Độ tan (g/100 g nước của một số muối trong nước ở 20 °C:

	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	CO ₃ ²⁻
--	------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

Be ²⁺	108,00	39,10	phân hủy
Mg ²⁺	69,50	33,70	1,00.10 ⁻²
Ca ²⁺	130,95	0,24	1,30.10 ⁻³
Sr ²⁺	69,55	1,30.10 ⁻²	1,10.10 ⁻³
Ba ²⁺	9,02	1,04.10 ⁻⁵	5,08.10 ⁻⁵

a. Muối nitrate của kim loại nhóm IIA có độ tan lớn hơn muối sulfate của kim loại nhóm IIA.

b. Nhỏ dung dịch Ba(NO₃)₂ bão hoà vào dung dịch MgSO₄ bão hoà, xuất hiện kết tủa BaSO₄.

c. Nhỏ dung dịch CaCO₃ bão hoà vào dung dịch BaSO₄ bão hoà, xuất hiện kết tủa CaSO₄.

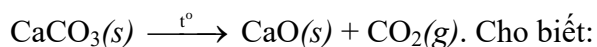
d. Nhỏ từ từ dung dịch H₂SO₄ loãng vào dung dịch chứa Ba²⁺ và Ca²⁺ cùng nồng độ mol, kết tủa BaSO₄ xuất hiện trước.

Giải:

c) sai, BaSO₄ độ tan kém hơn CaSO₄ nên không xuất hiện kết tủa CaSO₄.

a. Đúng	b. Đúng	c. Sai	d. Đúng
---------	---------	--------	---------

Câu 10: (HTHH) Ở nhiệt độ cao, calcium carbonate bị nhiệt phân theo phản ứng:



Chất	CaCO ₃ (s)	CaO(s)	CO ₂ (g)
$\Delta_f H_{298}^\circ$ (kJ.mol ⁻¹)	-1 207,6	-634,9	-393,5

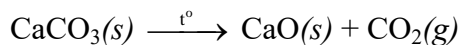
a. Trong công nghiệp, phản ứng trên xảy ra ở quá trình nung vôi.

b. Thực hiện phản ứng trên ở lò nung vôi thủ công gây ô nhiễm môi trường.

c. Biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng trên là -179,2 kJ.

d. Quá trình Solvay thường sử dụng carbon dioxide sinh ra ở phản ứng trên.

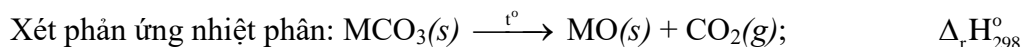
Giải:



$$\Delta_f H_{298}^\circ = (-634,9 - 393,5) - (-1 207,6) = 179,2 \text{ kJ}$$

a. Đúng	b. Đúng	c. Sai	d. Đúng
---------	---------	--------	---------

Câu 11: (SBT – KNTT) Các muối carbonate của kim loại nhóm IIA đều bị phân huỷ bởi nhiệt.



Muối	MgCO ₃ (s)	CaCO ₃ (s)	SrCO ₃ (s)	BaCO ₃ (s)
$\Delta_f H_{298}^\circ$ (kJ)	100,7	179,2	234,6	271,5

(Nguồn: John A. Dean (1999), *Hand book of Chemistry, Fifteenth Edition, McGraw-Hill, Inc.*)

Nhiệt độ bắt đầu xảy ra phản ứng nhiệt phân (sắp xếp ngẫu nhiên) các muối carbonate là 882 °C; 1 360 °C; 542 °C; 1 155 °C.

- a. Độ bền nhiệt của các muối tăng dần từ MgCO₃ đến BaCO₃.
- b. Các phản ứng nhiệt phân ở trên đều là phản ứng tỏa nhiệt.
- c. Ở nhiệt độ 1 155 °C, phản ứng nhiệt phân SrCO₃ bắt đầu xảy ra.
- d. Trong quá trình nung vôi xảy ra phản ứng nhiệt phân CaCO₃.

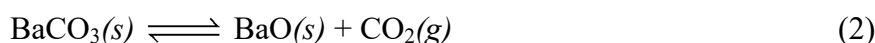
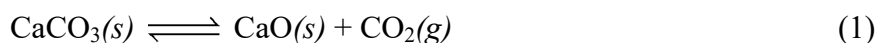
Giải:

Nhiệt độ bắt đầu nhiệt phân của các chất: MgCO₃ (542 °C); CaCO₃ (882 °C); SrCO₃ (1 155 °C) và BaCO₃ (1 360 °C).

b) sai, các phản ứng nhiệt phân ở trên đều là phản ứng thu nhiệt.

a. Đúng	b. Sai	c. Đúng	d. Đúng
---------	--------	---------	---------

Câu 12: (SBT – CD) Xét các phản ứng phân huỷ sau:



Biến thiên enthalpy chuẩn ($\Delta_r H_{298}^\circ$) của phản ứng thuận ở mỗi cân bằng (1) và (2) khi phân huỷ 1 mol mỗi chất lần lượt có giá trị là 108,7 kJ và 271,5 kJ.

- a. Nhiệt lượng toả ra khi phân huỷ 1 mol BaCO₃ lớn hơn nhiệt lượng toả ra khi phân huỷ 1 mol CaCO₃.
- b. BaCO₃ bị phân huỷ ở nhiệt độ cao hơn CaCO₃.
- c. Khi tăng nhiệt độ, cả hai phản ứng đều dịch chuyển theo chiều thuận.
- d. CO₂ cần được lấy ra khỏi lò nung để tăng hiệu suất của phản ứng.

Giải:

a) sai, phản ứng (1) và (2) là phản ứng thu nhiệt.

a. Sai	b. Đúng	c. Đúng	d. Đúng
--------	---------	---------	---------

Câu 13: (OLTN) Giá trị biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng nhiệt phân muối carbonate của kim loại nhóm IIA (R) ($\text{RCO}_3(s) \xrightarrow{t^\circ} \text{RO}(s) + \text{CO}_2(g)$) theo bảng sau:

Muối RCO ₃ (s)	MgCO ₃	CaCO ₃	SrCO ₃	BaCO ₃
$\Delta_r H_{298}^\circ$ (kJ)	100,7	179,2	234,6	271,5

- a. Trong các muối carbonate của kim loại nhóm IIA, BaCO₃ có độ bền nhiệt nhất.
- b. Phản ứng nhiệt phân muối carbonate của kim loại nhóm IIA theo phương trình tổng quát: $\text{RCO}_3(s) \longrightarrow \text{RO}(s) + \text{CO}_2(g)$.
- c. Sản phẩm ở dạng rắn thu được sau phản ứng nhiệt phân đều tan tốt trong nước tạo dung dịch hydroxide.

d. Giá trị $\Delta_r H_{298}^\circ$ tăng dần từ $MgCO_3$ tới $BaCO_3$ nên nhiệt độ phân huỷ giảm dần từ $MgCO_3$ tới $BaCO_3$.

Giải:

c) sai, MgO không trong nước.

d) sai, nhiệt độ phân huỷ tăng dần từ $MgCO_3$ đến $BaCO_3$.

a. Đúng	b. Đúng	c. Sai	d. Sai
---------	---------	--------	--------

Câu 14: (OLTN) Giá trị biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng nhiệt phân muối nitrate của kim loại nhóm IIA (R) ($R(NO_3)_2(s) \xrightarrow{\circ} RO(s) + 2NO_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g)$) theo bảng sau:

Muối $R(NO_3)_2(s)$	$Mg(NO_3)_2$	$Ca(NO_3)_2$	$Sr(NO_3)_2$	$Ba(NO_3)_2$
$\Delta_r H_{298}^\circ$ (kJ)	255,2	369,5	452,4	506,2

a. Độ bền nhiệt của các muối nitrate của kim loại nhóm IIA có xu hướng tăng dần từ $Mg(NO_3)_2$ tới $Ba(NO_3)_2$.

b. Dựa vào bảng giá trị biến thiên enthalpy chuẩn ở trên có thể dự đoán xu hướng biến đổi độ bền nhiệt của $R(NO_3)_2$.

c. Phản ứng nhiệt phân muối nitrate của kim loại nhóm IIA ($R(NO_3)_2$) là phản ứng oxi hoá – khử, trong đó vai trò chất oxi hoá là R^{2+} .

d. Nhiệt độ phân huỷ theo thứ tự sau: $Mg(NO_3)_2 < Ca(NO_3)_2 < Sr(NO_3)_2 < Ba(NO_3)_2$.

Giải:

c) sai, N^{+5} đóng vai trò là chất oxi hóa.

a. Đúng	b. Đúng	c. Sai	d. Đúng
---------	---------	--------	---------

Câu 15: (OLTN) Để nhận biết bốn hợp chất không màu: $NaCl$, $CaCl_2$, $SrCl_2$ và $BaCl_2$, người ta đốt từng mẫu hợp chất trên ngọn lửa đèn khí (không màu), dựa vào màu ngọn lửa để nhận biết mỗi hợp chất.

a. $NaCl$ cháy cho ngọn lửa màu vàng.

b. $CaCl_2$ cháy cho ngọn lửa màu đỏ cam.

c. $SrCl_2$ cháy cho ngọn lửa màu tím.

d. $BaCl_2$ cháy cho ngọn lửa màu lục.

Giải:

c) sai, $SrCl_2$ cháy cho ngọn lửa màu đỏ tươi, không phải màu tím.

a. Đúng	b. Đúng	c. Sai	d. Đúng
---------	---------	--------	---------

Câu 16: (SBT – CD) Một học sinh thực hiện các thí nghiệm để nhận biết hai dung dịch chất X và chất Y, thu được một số kết quả như sau:

- Dung dịch chất X và chất Y đều làm dung dịch phenolphthalein chuyển sang màu hồng.

- Trộn X và Y thu được kết tủa màu trắng.

Chất X cháy với ngọn lửa màu lục trên đèn khí, trong khi chất Y cháy với ngọn lửa màu tím.

Mỗi kết luận sau đây của học sinh đó về chất X và chất Y là đúng hay sai? Biết mỗi chất X, Y đều chỉ chứa một loại cation và một loại anion.

- a. Chất X có chứa cation Ba^{2+} , chất Y chứa cation K^+ .
- b. Chất X không thể là barium chloride.
- c. Chất Y phải là potassium carbonate.
- d. Kết tủa màu trắng phải là hợp chất của barium.

Giải:

c) sai, vì chất Y có thể là potassium sulfite hoặc potassium phosphate.

a. Đúng	b. Đúng	c. Sai	d. Đúng
---------	---------	--------	---------

Câu 17: (HTHH) Các dung dịch không màu: sodium carbonate, nước vôi trong và ammonium sulfate được kí hiệu ngẫu nhiên là X, Y, Z. Một số kết quả thí nghiệm được ghi ở bảng sau:

Mẫu thử	Thuốc thử	Hiện tượng
X	Dung dịch $Ba(OH)_2$ dư	Có kết tủa trắng và có khí mùi khai
Z	Sục khí CO_2 tới dư	Có kết tủa trắng rồi tan hoàn toàn

- a. Trộn Y với Z tạo thành kết tủa trắng.
- b. Cho dung dịch $Ba(OH)_2$ vào X hoặc Y đều thu được kết tủa trắng.
- c. X và Y đều có môi trường trung tính.
- d. Sục khí CO_2 dư vào Y hoặc Z đều thu được muối hydrogencarbonate.

Giải:

$X + Ba(OH)_2 \longrightarrow$ kết tủa và khí. Vậy, X là $(NH_4)_2SO_4$.

$Z + CO_2$ dư \longrightarrow kết tủa rồi tan. Vậy, Z là nước vôi trong.

Y là Na_2CO_3

c) sai, X có môi trường acid; Y có môi trường base.

a. Đúng	b. Đúng	c. Sai	d. Đúng
---------	---------	--------	---------

Câu 18: (SBT – CTST) Mỗi phát biểu nào sau đây là đúng hay sai?

- a. Đun sôi nước cứng chỉ làm mềm nước cứng tạm thời.
- b. Dùng dung dịch Na_2CO_3 làm mềm nước cứng tạm thời, nước cứng vĩnh cửu.
- c. Dùng dung dịch NH_4Cl làm mềm nước cứng.
- d. Dùng dung dịch $Ca(OH)_2$ vừa đủ, làm mềm nước cứng tạm thời.

Giải:

c) sai, NH_4Cl không được sử dụng để làm mềm nước cứng do không tạo kết tủa với ion Ca^{2+} và Mg^{2+} .

a. Đúng	b. Đúng	c. Sai	d. Đúng
---------	---------	--------	---------

Câu 19: (OLTN) Nước cứng là nguyên nhân gây ra nhiều tác hại trong các ngành công nghiệp. Do vậy, độ cứng của nước công nghiệp cần được kiểm soát chặt chẽ nhằm tránh những tổn hại cho các thiết bị sử dụng nước như lò hơi, tháp giải nhiệt,...

- a. Nước chứa nhiều ion HCO_3^- là nước cứng tạm thời.
- b. Phân loại nước cứng dựa vào thành phần anion trong nước.
- c. Dung dịch Na_2CO_3 được dùng để làm mềm nước cứng tạm thời và vĩnh cửu.
- d. Phương pháp trao đổi ion dùng sự thay thế cation Ca^{2+} , Mg^{2+} bằng ion khác để làm mềm nước cứng.

Giải:

a. Đúng	b. Đúng	c. Đúng	d. Đúng
---------	---------	---------	---------

Câu 20: (OLTN) Làm mềm nước cứng bằng phương pháp trao đổi ion là một quá trình tách những ion Ca^{2+} , Mg^{2+} ra khỏi dung dịch và được diễn ra trên các thiết bị chuyên dụng.

- a. Quá trình này giữ lại các ion Mg^{2+} , Ca^{2+} trên vật liệu.
- b. Quá trình này hấp phụ các ion Ca^{2+} , Mg^{2+} và tạo kết tủa, sau đó chúng bị giữ lại trong cột trao đổi ion.
- c. Quá trình này hấp phụ các ion Ca^{2+} , Mg^{2+} trong nước và thế vào đó là K^+ , Na^+ ,...
- d. Quá trình này sử dụng dòng điện để hút các ion vào cột nhựa.

Giải:

a. Đúng	b. Sai	c. Đúng	d. Sai
---------	--------	---------	--------

Câu 21: (OLTN) Nước cứng là loại nước tự nhiên chứa nhiều cation M^{2+} , các ion này đi vào nguồn cung cấp nước từ quá trình rửa trôi từ các khoáng chất trong tầng nước ngầm.

- a. Nước cứng là tác nhân gây ô nhiễm nguồn nước hiện nay.
- b. Nước tự nhiên thường có cả tính cứng tạm thời và tính cứng vĩnh cửu.
- c. Chất giặt rửa tổng hợp dùng được với nước cứng vì chúng ít bị kết tủa bởi ion M^{2+} .
- d. Nước cứng là nước chứa nhiều ion HCO_3^- và SO_4^{2-} .

Giải:

a. Sai	b. Đúng	c. Đúng	d. Sai
--------	---------	---------	--------

Câu 22: (SBT – CTST) Cho các loại nước được đánh dấu X, Y, Z, T có chứa các ion theo bảng sau:

X	Y	Z	T
Ca^{2+} , Mg^{2+} (nhiều), Cl^- , SO_4^{2-}	Ca^{2+} , Mg^{2+} (nhiều), HCO_3^-	Na^+ , K^+ , HCO_3^-	Ca^{2+} , Mg^{2+} (nhiều), Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^-

- a. Nước X và Y đều là nước có tính cứng vĩnh cửu.
- b. Có thể loại bỏ tính cứng của nước T bằng cách đun nóng.
- c. Có thể loại bỏ tính cứng của nước Y bằng dung dịch Na_2CO_3 dư.
- d. Có thể phân biệt X, Y, Z và T bằng cách đun nóng nhẹ và dung dịch NaOH.

Giải:

a. Sai	b. Sai	c. Đúng	d. Đúng
--------	--------	---------	---------

Câu 23: (SBT – CD) Beryllium carbonate (BeCO_3) khan là chất bột màu trắng, dễ phân huỷ ngay trong điều kiện thường, tạo thành beryllium oxide. Do đó, BeCO_3 thường được bảo quản trong khí quyển tạo bởi chất X. Giống như các muối carbonate của các kim loại nhóm IIA khác, BeCO_3 ít tan trong nước; tuy nhiên, điểm khác biệt là chất này dễ bị thủy phân tạo thành các dạng tồn tại khác của beryllium như $\text{Be}(\text{OH})_3^-$, $\text{Be}(\text{OH})_4^{2-}$. Điều này chủ yếu là do cation Be^{2+} có bán kính nhỏ hơn nhiều so với các cation kim loại cùng nhóm IIA. Việc thường xuyên hít phải BeCO_3 hay BeO đều có thể dẫn tới ung thư phổi. Nếu đi vào cơ thể, các cation Be^{2+} có thể vô hiệu hoá chức năng của các enzyme, đặc biệt là các enzyme chứa phức chất có nguyên tử trung tâm được hình thành từ cation Mg^{2+} .

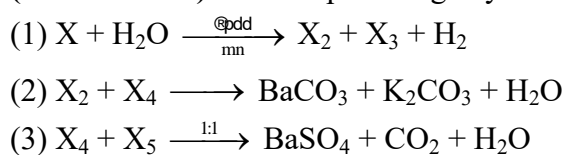
- a. Phần trăm khối lượng của beryllium trong beryllium carbonate tinh khiết khan là 6,25%.
- b. Khí X là carbon dioxide.
- c. Mật độ điện tích của ion bằng điện tích của ion chia cho thể tích của ion đó. Ion được coi có dạng cầu nên thể tích của ion tỉ lệ với lũy thừa 3 của bán kính ion.
- d. Cation Be^{2+} dễ bị thủy phân hơn so với cation Ca^{2+} là do mật độ điện tích trên cation Be^{2+} nhỏ hơn so với cation Ca^{2+} .

Giải:

c) sai. Với cùng điện tích, Be^{2+} có bán kính nhỏ hơn Ca^{2+} nên Be^{2+} có mật độ điện tích lớn hơn, nên dễ bị thủy phân hơn Ca^{2+}

a. Sai	b. Đúng	c. Sai	d. Đúng
--------	---------	--------	---------

Câu 24: (SBT – CTST) Cho các phản ứng xảy ra theo sơ đồ sau:

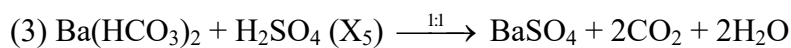
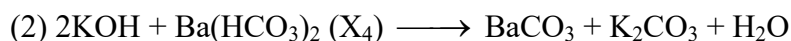
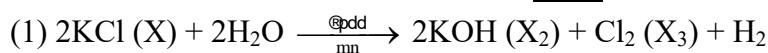


- a. X_2 là KOH.
- b. X_3 là khí có màu lục nhạt.

c. X là muối acid.

d. Đun nóng dung dịch X thu được kết tủa trắng.

Giải:



b) sai, $\text{X}_3 (\text{Cl}_2)$ có màu vàng.

a. Đúng	b. Sai	c. Đúng	d. Đúng
----------------	---------------	----------------	----------------

Câu 25: (CCG) Cho sơ đồ chuyển hoá:

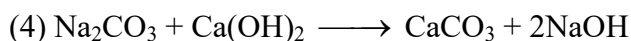
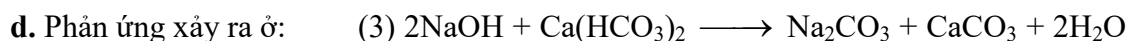


Biết: X, Y, Z, E là các hợp chất khác nhau và khác CaCO_3 ; mỗi mũi tên ứng với một phương trình hoá học của phản ứng giữa hai chất tương ứng.

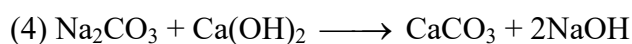
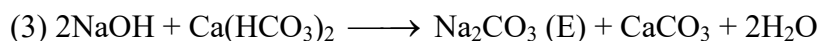
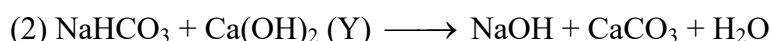
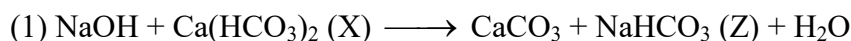
a. Phản ứng (1), (2) thuộc loại phản ứng oxi hoá – khử.

b. X là $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$; Y là $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

c. Z là NaHCO_3 ; E là NaOH .



Giải:



a. Sai	b. Đúng	c. Sai	d. Đúng
---------------	----------------	---------------	----------------

2.5. Trắc nghiệm trả lời ngắn

Câu 1: (OLTN) Cho các nhận định sau về kim loại thuộc nhóm IA và IIA:

(a) Là các nguyên tố họ s.

(b) Có tính khử mạnh.

(c) Các nguyên tử kim loại nhóm IIA có bán kính lớn hơn nhóm IA.

(d) Các nguyên tử nhóm IIA có nhiệt nóng chảy và khối lượng riêng biến đổi không theo xu hướng rõ rệt như nhóm IA.

Có bao nhiêu nhận định đúng khi nhận xét nguyên tử kim loại nhóm IIA với IA (ở cùng chu kì)?

Giải:

Trả lời: 3 gồm (a), (b) và (d)

Câu 2: (SBT – KNTT) Tiến hành các thí nghiệm sau:

(1) Cho mẫu nhỏ Na vào cốc đựng nước dư.

- (2) Điện phân dung dịch KCl bão hoà, có màng ngăn điện cực.
(3) Cho dung dịch H_2SO_4 vào dung dịch $Ba(HCO_3)_2$.
(4) Đun sôi dung dịch gồm $CaCl_2$ và $NaHCO_3$.

Số thí nghiệm tạo ra chất khí là bao nhiêu?

--	--	--	--

Giải:

Trả lời: 3 gồm (1), (2) và (3)

Câu 3: (SBT – KNTT) Tiến hành các thí nghiệm sau:

- (1) Sục khí CO_2 dư vào dung dịch $Ca(OH)_2$.
(2) Cho dung dịch $NaOH$ dư vào dung dịch $Ba(HCO_3)_2$.
(3) Đun sôi một mẫu nước có tính cứng tạm thời.
(4) Cho dung dịch $KHSO_4$ vào dung dịch $Ba(OH)_2$.

Khi kết thúc phản ứng, số thí nghiệm thu được kết tủa là bao nhiêu?

--	--	--	--

Giải:

Trả lời: 3 gồm (2), (3) và (4)

Câu 4: (SBT – CTST) Cho các phát biểu sau:

- (a) Tất cả các kim loại kiềm thổ đều tan trong nước.
(b) Các kim loại kiềm có thể đẩy được kim loại yếu hơn ra khỏi dung dịch muối của chúng.
(c) Các ion Na^+ , Mg^{2+} , Al^{3+} có cùng cấu hình electron ở trạng thái cơ bản và đều có tính oxi hoá yếu.
(d) Các kim loại kiềm K, Rb, Cs tự bốc cháy khi tiếp xúc với nước.
(e) Kim loại magnesium có cấu trúc mạng tinh thể lục phương.

Trong các phát biểu trên số phát biểu đúng là bao nhiêu?

--	--	--	--

Giải:

Trả lời: 3 gồm (c), (d) và (e)

Câu 5: (SBT – CD) Cho các phát biểu sau:

- (a) Số oxi hoá của các nguyên tố kim loại nhóm IIA trong hợp chất là +1 hoặc +2.
(b) Beryllium là kim loại nhẹ nhất trong các kim loại nhóm IIA.
(c) Magnesium là kim loại có nhiệt độ nóng chảy thấp nhất trong nhóm IIA.
(d) Các kim loại nhóm IIA đều có cấu trúc mạng tinh thể lập phương tâm khối.
(e) Các kim loại nhóm IIA đều dẫn điện.

Số phát biểu đúng là bao nhiêu?

--	--	--	--

Giải:

Trả lời: 2 gồm (c) và (e)

(b) sai, kim loại nhẹ nhất nhóm IIA là Ca.

Câu 6: (SBT – CD) Thực hiện phản ứng giữa các dung dịch sau:

- (a) Potassium carbonate và calcium hydroxide.

- (b) Sodium phosphate và barium chloride.
- (c) Magnesium hydrogencarbonate và sulfuric acid.
- (d) Sodium hydrogencarbonate và barium hydroxide.
- (e) Barium hydroxide và nitric acid.

Số phản ứng thu được kết tủa là bao nhiêu?

--	--	--	--

Giải:

Trả lời: 3 gồm (a), (b) và (d).

Câu 7: (SBT – CD) Cho các phát biểu sau về ứng dụng của một số hợp chất của calcium:

- (a) Vôi tôi và vôi sống đều có thể dùng để khử chua đất trong nông nghiệp.
- (b) Đá vôi và thạch cao đều được dùng trong sản xuất vật liệu xây dựng.
- (c) Khoáng vật apatite được khai thác để sản xuất phân đạm.
- (d) Vôi tôi có thể được dùng để làm mềm nước cứng.
- (e) Thạch cao còn được dùng trong y tế như bó bột cố định xương.

Số phát biểu đúng là bao nhiêu?

--	--	--	--

Giải:

Trả lời: 4 gồm (a), (b), (d) và (e)

(c) sai, apatite được khai thác để sản xuất phân lân.

Câu 8: (SBT – CD) Những loại nước nào sau đây không phải là nước cứng?

- (a) Nước có chứa nhiều ion Ca^{2+} .
- (b) Nước có chứa nhiều ion Ca^{2+} , Mg^{2+} , HCO_3^- .
- (c) Nước có chứa ít ion Ca^{2+} , Mg^{2+} .
- (d) Nước có chứa ít ion Ca^{2+} nhưng chứa nhiều ion Mg^{2+} và Cl^- .
- (e) Nước chỉ chứa nhiều ion Na^+ , Cu^{2+} , HCO_3^- .

Giải:

Trả lời: 2 gồm (c) và (e).

Câu 9: (SBT – CD) Cho phát biểu sau về nước có tính cứng tạm thời:

- (a) Chứa nhiều ion HCO_3^- .
- (b) Chỉ chứa 2 loại cation Mg^{2+} và Ca^{2+} .
- (c) Có thể loại bỏ tính cứng tạm thời của nước bằng cách dùng lượng vừa đủ Ca(OH)_2 hoặc Na_2CO_3 .
- (d) Không gây nhiều tác hại như nước có tính cứng vĩnh cửu hay nước cứng toàn phần.
- (e) Có thể được làm mềm bằng phương pháp trao đổi ion.

Số phát biểu đúng là bao nhiêu?

--	--	--	--

Giải:

Trả lời: 3 gồm (a), (c) và (e)

Câu 10: (SBT – CD) Cho các phát biểu sau:

- (a) Nước có chứa nhiều ion HCO_3^- được gọi là nước có tính cứng tạm thời.
- (b) Có thể làm mềm nước có tính cứng tạm thời bằng cách đun sôi nước.

(c) Có thể loại bỏ một phần tính cứng của nước có tính cứng vĩnh cửu bằng cách dùng một lượng vừa đủ Ca(OH)_2 .

(d) Không thể dùng cách đun sôi để loại bỏ hoàn toàn tính cứng của nước có chứa nhiều các ion sau: Mg^{2+} , Ca^{2+} , Cl^- , HCO_3^- , SO_4^{2-} .

(e) Nước cứng có thể là nguyên nhân gây nổ nồi hơi.

Số phát biểu đúng là bao nhiêu?

--	--	--	--

Giải:

Trả lời: 3 gồm (b), (d) và (e)

Câu 11: (Đề TSDH B - 2007) Cho các dung dịch: HNO_3 , NaCl , Na_2SO_4 , Ca(OH)_2 , KHSO_4 và $\text{Mg(NO}_3)_2$. Số chất trong dãy đều tác dụng được với dung dịch $\text{Ba(HCO}_3)_2$ là bao nhiêu?

--	--	--	--

Giải:

Trả lời: 4 gồm HNO_3 , Na_2SO_4 , Ca(OH)_2 , KHSO_4

Câu 12: (Đề TSCĐ - 2008) Cho dãy các chất: KOH , $\text{Ca(NO}_3)_2$, SO_3 , NaHSO_4 , Na_2SO_3 , K_2SO_4 . Số chất trong dãy tạo thành kết tủa khi phản ứng với dung dịch BaCl_2 là bao nhiêu?

--	--	--	--

Giải:

Trả lời: 4 gồm SO_3 , NaHSO_4 , Na_2SO_3 , K_2SO_4

Câu 13: (Đề TSDH B - 2010) Cho dung dịch $\text{Ba(HCO}_3)_2$ lần lượt vào các dung dịch: CaCl_2 , $\text{Ca(NO}_3)_2$, NaOH , Na_2CO_3 , KHSO_4 , Na_2SO_4 , Ca(OH)_2 , H_2SO_4 , HCl . Số trường hợp có tạo ra kết tủa là bao nhiêu?

--	--	--	--

Giải:

Trả lời: 6 gồm NaOH , Na_2CO_3 , KHSO_4 , Na_2SO_4 , Ca(OH)_2 , H_2SO_4

Câu 14: (Đề TSCĐ - 2014) Cho dung dịch $\text{Ba(HCO}_3)_2$ lần lượt vào các dung dịch sau: HNO_3 , Na_2SO_4 , Ba(OH)_2 , NaHSO_4 . Số trường hợp có phản ứng xảy ra là bao nhiêu?

--	--	--	--

Giải:

Trả lời: 4

Câu 15: (OLTN) Cho các chất sau: Ca(OH)_2 , NaCl , Na_2CO_3 , CaCl_2 , K_3PO_4 . Có bao nhiêu chất có thể dùng để làm mềm nước có tính cứng tạm thời?

--	--	--	--

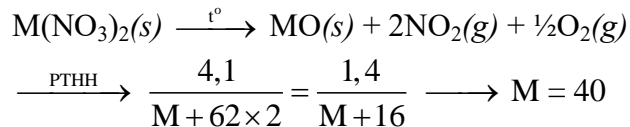
Giải:

Trả lời: 3 gồm Ca(OH)_2 , Na_2CO_3 và K_3PO_4

Câu 16: (SBT – CTST) Khi nung hoàn toàn 4,10 g một nitrate kim loại nhóm IIA trong không khí thì thu được 1,4 g oxide kim loại. Xác định nguyên tử khối của kim loại IIA.

--	--	--	--

Giải:



Trả lời: 40

Câu 17: (SBT – CTST) Để xác định công thức muối sulfate của một kim loại nhóm IIA, một bạn học sinh thực hiện thí nghiệm như sau:

Bước 1: Cân chính xác 1,8 g muối trên hoà tan trong nước, rồi thêm nước cho đủ thu được 50 mL dung dịch.

Bước 2: Lấy 10 mL dung dịch ở trên cho tác dụng từ từ với dung dịch BaCl_2 0,15 M cho đến khi lượng kết tủa không tăng thêm nữa thì vừa hết 20 mL.

Xác định nguyên tử khối của kim loại IIA.

--	--	--	--

Giải:

Trong 10 mL dung dịch chứa 0,36 gam muối MSO_4



Trả lời: 24

Câu 18: (SBT – KNTT) Một hộ gia đình mua vôi sống để khử chua cho một thửa ruộng có diện tích là 720 m^2 với liều lượng $2 \text{ kg}/100 \text{ m}^2$. Biết giá vôi sống là 20 nghìn đồng/kg. Hộ gia đình trên cần bao nhiêu nghìn đồng để mua vôi sống?

--	--	--	--

Giải:

Trả lời: 288

Câu 19: (SBT – KNTT) Vôi tôi được sử dụng trong nuôi trồng thủy sản để cải tạo ao, đầm trước khi bắt đầu vụ mới. Khối lượng vôi tôi để cải tạo một đầm nuôi tôm rộng $3\,000 \text{ m}^2$ với hàm lượng $8 \text{ kg}/100 \text{ m}^2$ là bao nhiêu (kg)?

--	--	--	--

Giải:

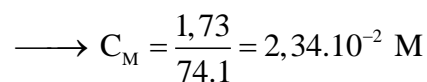
Trả lời: 240

Câu 20: (SBT – KNTT) Ở 20°C , độ tan trong nước của $\text{Ca}(\text{OH})_2$ là 0,173 g trong 100 g nước. Ở nhiệt độ này, nước vôi trong bão hoà (coi $D = 1 \text{ g/mL}$) có nồng độ mol là $a \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$. Giá trị của a là bao nhiêu? (Làm tròn kết quả đến phần mười).

--	--	--	--

Giải:

Độ tan trong nước của $\text{Ca}(\text{OH})_2$ là 1,73 g trong 1 L nước.



Trả lời: 2,34

Câu 21: (OLTN) Ở 25 °C, độ tan của CaSO₄ trong nước là 1,47.10⁻² mol/L. Trộn 50 mL dung dịch Ca(NO₃)₂ 0,10 M với 50 mL dung dịch Na₂SO₄ 0,10 M, thu được lượng nhỏ kết tủa và 100 mL dung dịch. Bỏ qua sự thủy phân của các ion. Xác định % lượng Ca²⁺ đã kết tủa. (Làm tròn kết quả đến hàng phần mười).

Giải:

Lượng Ca²⁺ ban đầu = 0,1×50 = 5,0 (mmol)

Lượng Ca²⁺ còn lại trong dung dịch = 1,47.10⁻²×100 = 1,47 (mmol)

Phần trăm lượng Ca²⁺ đã kết tủa = $\frac{5-1,47}{5} \times 100 = 70,6\%$

Trả lời: 70,6

Câu 22: (SBT – CD) Độ tan trong nước của Ba(NO₃)₂ ở 10 °C và 20 °C lần lượt là 6,67 g/100 g nước và 9,02 g/100 g nước. Khi đưa 109,02 g dung dịch Ba(NO₃)₂ bão hòa ở 20 °C về 10 °C thì thu được bao nhiêu gam tinh thể Ba(NO₃)₂.6H₂O kết tinh? (làm tròn đến hàng phần trăm)

Giải:

Khối lượng Ba(NO₃)₂ bão hòa trong 109,2 gam dung dịch ở 20 °C: 9,02 gam

Khối lượng Ba(NO₃)₂.6H₂O kết tinh ở 10 °C là x gam, ta có:

$$\frac{9,02 - \frac{x}{369} \times 261}{109,02 - x} = \frac{6,67}{100 + 6,67} \longrightarrow x = 3,42$$

Trả lời: 3,42

Câu 23: (HTHH) Ở 20 °C, độ tan của Ba(OH)₂ là 3,89 g/100 g nước. Nồng độ phần trăm của dung dịch Ba(OH)₂ bão hòa ở 20 °C là a%. Giá trị của a là bao nhiêu? (Làm tròn kết quả đến hàng phần trăm).

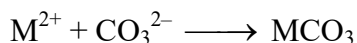
Giải:

$$a = C\% = \frac{3,89}{(100 + 3,89)} \times 100 \approx 3,74\%$$

Trả lời: 3,74

Câu 24: (CCG) Cần bao nhiêu gam Na₂CO₃ vừa đủ để làm mềm 1 lít nước cứng, biết rằng nồng độ ion Ca²⁺ là 6.10⁻⁴ M và nồng độ ion Mg²⁺ là 3.10⁻⁵ M. (làm tròn đến hàng phần trăm)

Giải:

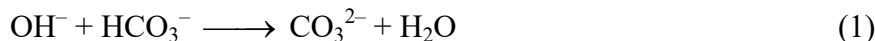


$$\xrightarrow{\text{PTHH}} n_{Na_2CO_3} = n_{CO_3^{2-}} = n_{M^{2+}} = 6,3 \cdot 10^{-4} \text{ M} \longrightarrow m_{Na_2CO_3} = 0,06678 \text{ gam}$$

Trả lời: 0,07

Câu 25: (CCG) Theo quy ước, một đơn vị độ cứng ứng với 0,5 milimol Ca^{2+} hoặc Mg^{2+} trong 1,0 lít nước. Một loại nước cứng chứa đồng thời các ion Ca^{2+} , HCO_3^- và Cl^- . Để làm mềm 10 lít nước cứng đó cần dùng vừa đủ 100 mL dung dịch chứa NaOH 0,2 M và Na_3PO_4 0,2 M, thu được nước mềm (không chứa Ca^{2+}). Số đơn vị độ cứng của nước là bao nhiêu?

Giải:



$$\xrightarrow{\text{PTHH}(2)} n_{\text{Ca}^{2+}} = n_{\text{CO}_3^{2-}} = n_{\text{HCO}_3^-} = 0,02 \text{ mol} = 20 \text{ mmol}$$

$$\xrightarrow{\text{PTHH}(3)} n_{\text{Ca}^{2+}} = 0,03 \text{ mol} = 30 \text{ mmol}$$

$$\longrightarrow C_{\text{M}(\text{Ca}^{2+})} = 5 \text{ mmol.L}^{-1}$$

Số đơn vị độ cứng của nước là 10

Trả lời: 10

Câu 26: (SBT – CD) Một mẫu nước cứng có nồng độ các ion Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- , SO_4^{2-} và HCO_3^- tương ứng là: 1,2 mM; 3,0 mM; 1,0 mM; 0,6 mM; 0,1 mM và x mM (1 mM = 1 mmol.L⁻¹), ngoài ra không chứa ion nào khác. Tính tổng khối lượng (mg) chất tan còn lại sau khi đun sôi kỹ 2 lít mẫu nước cứng này. Giả sử các muối MgCO_3 , CaCO_3 hầu như không tan trong nước.

Giải:

$$\xrightarrow{\text{BTDT}} 1,2 + 3 \times 2 + 1 \times 2 = 0,6 + 0,1 \times 2 + x \longrightarrow x = 8,4 \text{ mol.L}^{-1}$$

Trong 2 L mẫu nước chứa: Na^+ (2,4 mmol); Ca^{2+} (6 mmol); Mg^{2+} (2 mmol); Cl^- (1,2 mmol); SO_4^{2-} (0,2 mmol) và HCO_3^- (16,8 mmol)



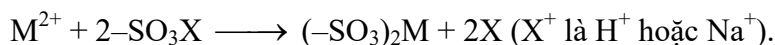
$$\xrightarrow{\text{PTHH}(2)} \text{M}^{2+} \text{ hết; } \text{CO}_3^{2-} \text{ dư (0,4 mmol)}$$

Vậy dung dịch sau khi đun chứa: Na^+ (2,4 mmol); Cl^- (1,2 mmol); SO_4^{2-} (0,2 mmol) và CO_3^{2-} (0,4 mmol)

$$\longrightarrow m_{\text{M}} = m_{\text{cation}} + m_{\text{anion}} = 141 \text{ mg}$$

Trả lời: 141

Câu 27: (OLTN) Phương pháp trao đổi ion để làm mềm nước cứng dựa trên sự thay thế các ion Mg^{2+} và Ca^{2+} trong nước cứng (kí hiệu chung là M^{2+}) bằng các cation Na^+ , H^+ có trong các gốc $-\text{SO}_3\text{Na}$ hoặc $-\text{SO}_3\text{H}$ được gắn vào trong nhựa trao đổi ion. Khi nước cứng đi qua nhựa, các ion Ca^{2+} , Mg^{2+} sẽ được giữ lại và các ion H^+ , Na^+ từ nhựa sẽ đi vào nước theo phản ứng:



Một loại nhựa cationite có % khối lượng sulfur là 8,05% được sử dụng để loại bỏ các ion Mg^{2+} , Ca^{2+} trong nước cứng. Nếu khối lượng nhựa cationite đó là 500 gam thì tổng số mol Mg^{2+} , Ca^{2+} tối đa có thể được loại bỏ là x mol. Giá trị của x là bao nhiêu? (Làm tròn kết quả đến hàng phần trăm).

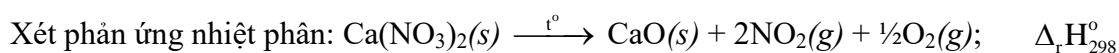
Giải:

$$\longrightarrow n_s = \frac{500 \times 8,05\%}{32} = 1,258 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{PTHH}} n_{M^{2+}} = 0,629 \text{ mol}$$

Trả lời: 0,63

Câu 28: (HTHH) Tất cả các muối nitrate của kim loại nhóm IIA đều bị nhiệt phân bởi nhiệt.

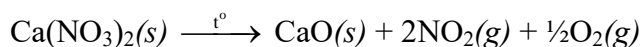


Cho biết:

Chất	$Ca(NO_3)_2(s)$	$CaO(s)$	$NO_2(g)$
$\Delta_r H_{298}^\circ$ (kJ/mol)	-938,2	-634,9	33,1

Biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng phân hủy $Ca(NO_3)_2$ là bao nhiêu kJ? (Làm tròn kết quả đến hàng đơn vị).

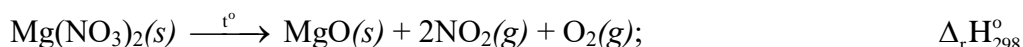
Giải:



$$\Delta_r H_{298}^\circ = [(-634,9) + 2 \times 33,1] - (-938,2) = 369,5 \text{ kJ}$$

Trả lời: 370

Câu 29: (SBT – KNTT) Ở nhiệt độ cao, magnesium nitrate bị phân huỷ theo phản ứng:



Cho biết:

Chất	$Mg(NO_3)_2(s)$	$MgO(s)$	$NO_2(g)$	$O_2(g)$
$\Delta_r H_{298}^\circ$ (kJ)	-790,6	-601,6	+33,1	0

Biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng trên là bao nhiêu kJ? (Làm tròn kết quả đến phần nguyên).

Giải:



$$\Delta_r H_{298}^\circ = [(-601,6) + 2 \times 33,1] - (-790,6) = 255,2 \text{ kJ}$$

Trả lời: 255

Câu 30: (HTHH) Tất cả các muối carbonate của kim loại nhóm IIA đều bị phân hủy bởi nhiệt.



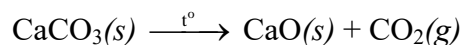
$$\Delta_r H_{298}^\circ = +179,2 \text{ kJ}$$

Cho biết:

Chất	$\text{CaCO}_3(s)$	$\text{CO}_2(g)$
$\Delta_f H_{298}^\circ$ (kJ)	-1 207,6	-393,5

Nhiệt tạo thành chuẩn của $\text{CaO}(s)$ là bao nhiêu kJ/mol? (Làm tròn kết quả đến phần nguyên).

Giải:



$$\Delta_r H_{298}^\circ = +179,2 \text{ kJ}$$

$$\Delta_r H_{298}^\circ = [\Delta_f H_{298}^\circ(\text{CaO}) - 393,5] - (-1 207,6) = +179,2 \text{ kJ} \longrightarrow \Delta_f H_{298}^\circ(\text{CaO}) = -634,9 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$

Trả lời: -635