

**ĐỀ CƯƠNG ÔN TẬP GIỮA HỌC KÌ I**

NĂM HỌC 2024 - 2025

MÔN: HÓA HỌC - KHỐI: 11

CHỦ ĐỀ 1: CÂN BẰNG HÓA HỌC**I. KIẾN THỨC CẦN NẮM VỮNG**

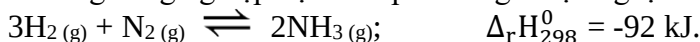
1. Khái niệm phản ứng thuận nghịch và trạng thái cân bằng của phản ứng thuận nghịch.
2. Viết được biểu thức hằng số cân bằng K_C của phản ứng thuận nghịch;
3. Vận dụng nguyên lý chuyển dịch cân bằng Le Chatelier để giải thích ảnh hưởng của nhiệt độ, nồng độ, áp suất đến cân bằng hóa học.
4. Khái niệm sự điện li, chất điện li, chất không điện li; Nội dung thuyết Bronsted – Lowry về acid – base;
5. Khái niệm pH và ý nghĩa của pH trong thực tiễn; Nguyên tắc xác định nồng độ acid – base mạnh bằng phương pháp chuẩn độ;

II. BÀI TẬP TỰ LUẬN

Câu 1: Viết biểu thức tính hằng số cân bằng (K_C) cho các phản ứng thuận nghịch sau:

- (a) $\text{SO}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_3(\text{g})$
- (b) $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$
- (c) $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$

Câu 2: Việc sản xuất ammonia trong công nghiệp dựa trên phản ứng thuận nghịch sau đây:



Khi hỗn hợp phản ứng đang ở trạng thái cân bằng, những thay đổi dưới đây sẽ làm cân bằng chuyển dịch như thế nào? Giải thích.

- (a) Tăng nhiệt độ.
- (b) Tăng áp suất.
- (c) Giảm nhiệt độ.
- (d) Lấy NH_3 ra khỏi hệ.

Câu 3: Xét phản ứng: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$

Một hỗn hợp phản ứng chứa trong bình dung tích 3,67 lít ở một nhiệt độ nhất định; ban đầu chứa 0,763 gam H_2 và 96,9 gam I_2 . Ở trạng thái cân bằng, bình chứa 90,4 gam HI . Tính hằng số cân bằng (K_C) cho phản ứng ở nhiệt độ này.

Câu 4: Cho các chất sau: HCl , $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$, MgCl_2 , NaOH , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, KHSO_3 , NH_4Cl , H_2SO_4 , Fe , ZnSO_4 , O_2 .

- a) Trong các chất trên, chất nào là chất điện li, chất nào là chất không điện li?
- b) Viết phương trình điện li của các chất điện li.

Câu 5: Tính nồng độ mol của các ion trong các trường hợp sau:

- (a) Dung dịch AlCl_3 0,1M.
- (b) Dung dịch chứa đồng thời NaOH 1M và $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,2M
- (c) Hòa tan 4,9 gam H_2SO_4 vào H_2O thu được 200 mL dung dịch.
- (d) Hòa tan 9,2 gam Na vào 200 mL H_2O . Coi thể tích dung dịch không đổi.

Câu 6: Viết phương trình chứng minh theo thuyết Bronsted – Lowry:

- a) CH_3COOH là acid.
- b) NH_3 là base.
- c) ion HS^- lưỡng tính (vừa là acid, vừa là base)

Câu 7: Để xác định nồng độ của dung dịch NaOH , người ta đã tiến hành chuẩn độ bằng dung dịch HNO_3 0,1M. Chuẩn độ 10 mL dung dịch NaOH này cần 15 mL dung dịch HNO_3 . Xác định nồng độ của dung dịch NaOH trên.

Câu 8:

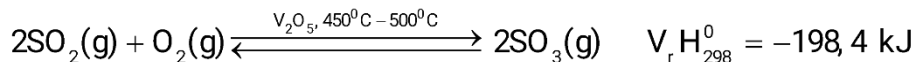
a) Pha 500 ml dung dịch HNO_3 0,2M vào 500 ml nước. Tính pH của dung dịch thu được.

TRƯỜNG THPT XUÂN ĐÌNH

b) Tính khối lượng KOH cần dùng để pha được 100 ml dung dịch KOH có pH = 12.

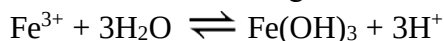
c) Tính pH của dung dịch thu được sau khi trộn 50 mL dung dịch HCl 0,1 M với 25 mL dung dịch NaOH 0,1 M.

Câu 9. Trong quy trình sản xuất sulfuric acid (H_2SO_4) có giai đoạn dùng dung dịch H_2SO_4 98% hấp thụ sulfur trioxide (SO_3) thu được oleum ($\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{SO}_3$). Sulfur trioxide được tạo thành bằng cách oxy hóa sulfur dioxide bằng oxygen hoặc lượng dư không khí ở nhiệt độ $450^\circ\text{C} - 500^\circ\text{C}$, chất xúc tác vanadium(V) oxide (V_2O_5) theo phương trình hóa học:



Cân bằng hóa học sẽ chuyển dịch theo chiều nào khi dùng dung dịch H_2SO_4 98% hấp thụ SO_3 sinh ra?

Câu 10. Trong dung dịch muối Fe^{3+} tồn tại cân bằng hóa học sau:



Trong phòng thí nghiệm, để đảm bảo quản dung dịch Fe^{3+} , người ta thường thêm vào bình đựng vài giọt dung dịch acid HCl hoặc H_2SO_4 loãng. Giải thích.

III. CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM

1- Trắc nghiệm nhiều lựa chọn

Câu 1. Trạng thái cân bằng là trạng thái của phản ứng thuận nghịch mà tại đó:

- A. Phản ứng đạt cân bằng và không xảy ra phản ứng nữa.
- B. Phản ứng hóa học ngừng lại vì tốc độ phản ứng thuận vừa đủ triệt tiêu tốc độ phản ứng nghịch.
- C. Phản ứng hóa học không xảy ra nữa.
- D. Phản ứng hóa học vẫn xảy ra và tốc độ phản ứng thuận bằng tốc độ phản ứng nghịch.

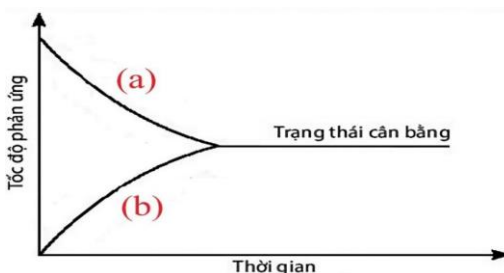
Câu 2. Nhận xét nào sau đây không đúng?

- A. Trong phản ứng một chiều, chất sản phẩm không phản ứng được với nhau tạo thành chất đầu.
- B. Trong phản ứng thuận nghịch, các chất sản phẩm có thể phản ứng với nhau để tạo thành chất đầu.
- C. Phản ứng một chiều là phản ứng luôn xảy ra không hoàn toàn.
- D. Phản ứng thuận nghịch là phản ứng xảy ra theo hai chiều trái ngược nhau trong cùng điều kiện.

Câu 3. Khi phản ứng thuận nghịch ở trạng thái cân bằng thì nó

- A. Không xảy ra nữa.
- B. Vẫn tiếp tục xảy ra.
- C. Chỉ xảy ra theo chiều thuận.
- D. Chỉ xảy ra theo chiều nghịch.

Câu 4: Đồ thị dưới đây biểu diễn sự thay đổi tốc độ phản ứng thuận và phản ứng nghịch theo thời gian của phản ứng: $\text{A}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{B}(\text{g})$. Đường nào dưới đây biểu diễn sự thay đổi tốc độ phản ứng thuận và phản ứng nghịch?



Hình 1. Đồ thị biểu diễn sự thay đổi tốc độ phản ứng thuận và phản ứng nghịch theo thời gian

A. Đường (a) biểu diễn sự thay đổi tốc độ phản ứng thuận và đường (b) biểu diễn sự thay đổi tốc độ phản ứng nghịch.

B. Đường (a) biểu diễn sự thay đổi tốc độ phản ứng nghịch và đường (b) biểu diễn sự thay đổi tốc độ phản ứng thuận.

C. Cả 2 đường (a) và (b) đều biểu diễn sự thay đổi tốc độ phản ứng thuận.

D. Cả 2 đường (a) và (b) đều **không** biểu diễn sự thay đổi tốc độ phản ứng thuận.

Câu 5: Dung dịch nào dưới đây dẫn điện tốt nhất ?

- A. NaI 0,002M
- B. NaI 0,010M
- C. NaI 0,100M
- D. NaI 0,001M

Câu 6: Chất nào sau là acid theo thuyết Brønsted – Lowry?

- A. NaNO_3
- B. HBr
- C. KCl
- D. KOH

TRƯỜNG THPT XUÂN ĐÌNH

Câu 7: Phản ứng nào dưới đây không phải là phản ứng acid-base ?

- A. $\text{HCl} + \text{KOH}$ B. $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NH}_3$ C. $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2$ D. $\text{HNO}_3 + \text{Cu}(\text{OH})_2$

Câu 8: Các dung dịch sau đây có cùng nồng độ 0,10 mol/l, dung dịch nào dẫn điện kém nhất ?

- A. HCl B. HF C. HI D. HBr

Câu 9: Xét cân bằng: $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ ở 25°C . Khi chuyển dịch sang một trạng thái cân bằng mới nếu nồng độ của N_2O_4 tăng lên 9 lần thì nồng độ của NO_2

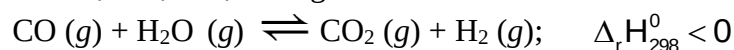
- A. Tăng 9 lần. B. Tăng 3 lần. C. Tăng 4,5 lần. D. Giảm 3 lần.

Câu 10: Cho cân bằng hoá học sau: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ $\Delta_r H_{298}^0 = -9,6\text{kJ}$

Nhận xét nào sau đây **không** đúng?

- A. Khi tăng nhiệt độ, cân bằng trên chuyển dịch theo chiều nghịch.
B. Ở nhiệt độ không đổi, khi tăng áp suất thì cân bằng không bị chuyển dịch.
C. Ở nhiệt độ không đổi, khi tăng nồng độ H_2 , hoặc I_2 , thì giá trị hằng số cân bằng tăng.
D. Ở trạng thái cân bằng, tốc độ phản ứng thuận bằng tốc độ phản ứng nghịch.

Câu 11: Hệ cân bằng sau được thực hiện trong bình kín :



Cân bằng trên chuyển dịch theo chiều thuận khi :

- A. Cho chất xúc tác vào hệ. B. Thêm khí H_2 vào hệ.
C. Tăng áp suất chung của hệ. D. Giảm nhiệt độ của hệ.

Câu 12: pH của dung dịch nào sau đây có giá trị nhỏ nhất?

- A. Dung dịch HCl 0,1 M. B. Dung dịch CH_3COOH 0,1 M.
C. Dung dịch NaCl 0,1 M. D. Dung dịch NaOH 0,01 M.

Câu 13: Đo pH của một cốc nước chanh được giá trị pH bằng 2,4. Nhận định nào sau đây **không** đúng?

- A. Nước chanh có môi trường acid.
B. Nồng độ ion $[\text{H}^+]$ của nước chanh là $10^{-2,4}$ mol/L.
C. Nồng độ ion $[\text{H}^+]$ của nước chanh là 0,24 mol/L.
D. Nồng độ của ion $[\text{OH}^-]$ của nước chanh nhỏ hơn 10^{-7} mol/L.

Câu 14: Dung dịch của một base ở 25°C có:

- A. $[\text{H}^+] = 1,0 \cdot 10^{-7} \text{ M}$ B. $[\text{H}^+] < 1,0 \cdot 10^{-7} \text{ M}$
C. $[\text{H}^+] > 1,0 \cdot 10^{-7} \text{ M}$ D. $[\text{H}^+].[\text{OH}^-] > 1,0 \cdot 10^{-14}$

Câu 15: Chất nào sau đây là acid yếu?

- A. CH_3COOH . B. H_2SO_4 . C. HNO_3 . D. HCl .

Câu 16: Cho dãy các chất: K_2SO_4 , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ (saccarose), CH_3COOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{CH}_3\text{COONH}_4$. Số chất điện li là

- A. 2. B. 4. C. 3. D. 5.

Câu 17: Trong các dung dịch có cùng nồng độ 0,1 M sau đây, dung dịch nào có pH cao nhất?

- A. H_2SO_4 . B. HCl . C. NH_3 . D. NaOH .

Câu 18: Phương trình điện li nào sau đây biểu diễn **không** đúng?

- A. $\text{HF} \longrightarrow \text{H}^+ + \text{F}^-$ B. $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$
C. $\text{NaCl} \longrightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$ D. $\text{NaOH} \longrightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$

Câu 19: Nhúng giấy quỳ tím vào dung dịch có pH = 9 thì giấy quỳ tím chuyển thành màu

- A. đỏ. B. xanh. C. trắng. D. vàng.

Câu 20: Yếu tố nào không làm ảnh hưởng đến sự chuyển dịch cân bằng hoá học của phản ứng trên?

- A. Áp suất. B. Chất xúc tác. C. Nhiệt độ. D. Nồng độ.

Câu 21: Chuẩn độ là phương pháp xác định nồng độ của một chất bằng một dung dịch chuẩn đã biết

- A. công thức hóa học. B. thể tích. C. nồng độ. D. khối lượng.

Câu 22: Đất chua là đất có độ pH dưới 6,5. Để cải thiện đất trồng bị chua, người nông dân có thể bổ sung chất nào sau đây?

- A. NaCl . B. P_2O_5 . C. CaO . D. NaNO_3 .

Câu 23: Cần dùng V mL dung dịch NaOH 0,1M để trung hòa 100 mL dung dịch HCl 0,02 M. Giá trị của V là

- A. 10. B. 50 C. 30. D. 20.

Câu 24: Dung dịch H_2SO_4 0,005M có pH bằng

- A. pH = 1. B. pH = 2 C. pH = 3 D. pH = 0,5.

Câu 25: Trộn 200 (mL) dung dịch H_2SO_4 0,1M với 300 (mL) dung dịch NaOH 0,2M. Tính pH của dung dịch tạo thành.

- A. pH $\approx$ 12,903. B. pH $\approx$ 10,790 C. pH $\approx$ 11,103. D. pH $\approx$ 13,320.

2- Câu trắc nghiệm đúng sai.

Câu 1. Khí hydrogen được trộn với khí iodine trong bình kín. Phản ứng xảy ra theo phương trình hoá học: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$

- a. Giảm nồng độ của khí I_2 cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận
b. Tăng áp suất của hệ phản ứng, cân bằng không bị dịch chuyển.
c. Tăng nồng độ của khí H_2 , cân bằng chuyển dịch theo chiều nghịch
d. thêm chất xúc tác, cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận

Câu 2. Cho các phát biểu sau, phát biểu nào đúng, phát biểu nào sai?

- a. Trạng thái cân bằng của phản ứng thuận nghịch là trạng thái tại đó tất cả các chất phản ứng có nồng độ bằng 0.
b. Tại thời điểm cân bằng phản ứng thuận nghịch hỗn hợp luôn chứa nhiều chất sản phẩm hơn chất phản ứng.
c. Ở trạng thái cân bằng, phản ứng thuận và phản ứng nghịch vẫn tiếp diễn với tốc độ bằng nhau.
d. Trong phản ứng thuận nghịch, tại thời điểm cân bằng tốc độ phản ứng thuận luôn bằng tốc độ phản ứng nghịch.

Câu 3. Cho cân bằng hoá học trong bình kín: $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$, biết phản ứng thuận là phản ứng toả nhiệt.

- a. Giảm nhiệt độ, cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận
b. Tăng nồng độ O_2 , cân bằng chuyển dịch theo chiều nghịch
c. Giảm áp suất hệ phản ứng cân, bằng chuyển dịch theo chiều nghịch
d. Giảm nồng độ SO_3 , cân bằng chuyển dịch theo chiều nghịch

Câu 4. Các biện pháp để tăng hiệu suất phản ứng ammonia $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta_r H_{298}^\circ = -92\text{kJ}$

- a. Lấy bớt NH_3 ra khỏi sản phẩm.
b. Giảm nhiệt độ của phản ứng.
c. Tăng áp suất.
d. Tăng nhiệt độ của phản ứng.

Câu 5. Khi tăng áp suất phản ứng

- a. $2\text{HI}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightarrow$ cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận.
b. $\text{FeO}(\text{s}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow$ cân bằng chuyển dịch theo chiều nghịch
c. $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow$ cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận
d. $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g}) \rightarrow$ cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận.

Câu 6. Phèn nhôm (hay phèn chua) có công thức $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, trong nước bị phân li hoàn toàn theo phương trình: $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{K}^+ + \text{Al}^{3+} + 2\text{SO}_4^{2-} + 12\text{H}_2\text{O}$.

- a. Phèn nhôm là một chất điện ly mạnh.
b. Dung dịch phèn nhôm làm phenolphthalein chuyển thành màu hồng.
c. Trong thực tế phèn nhôm được dùng để làm trong nước do ion Al^{3+} bị thủy phân tạo ra $\text{Al}(\text{OH})_3$ (một hydroxide dạng keo) có khả năng hấp phụ, kéo theo các các bẩn lơ lửng lắng xuống.
d. Nhỏ lượng dư dung dịch barium chloride vào dung dịch phèn nhôm thấy xuất hiện kết tủa trắng là do sự tạo kết tủa giữa sulfate anion trong dung dịch phèn nhôm với barium cation trong dung dịch barium chloride.

TRƯỜNG THPT XUÂN ĐÌNH

Câu 7. Muối bị thủy phân nếu cation hoặc anion của nó có tính acid hoặc base. Trong dung dịch nước, cation kim loại mạnh, gốc acid mạnh không bị thủy phân, còn cation kim loại trung bình và yếu bị thủy phân tạo môi trường acid, gốc acid yếu bị thủy phân tạo môi trường base.

- a. Các dung dịch muối của $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, FeCl_3 , $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, AgNO_3 , KHSO_4 có $\text{pH} < 7$.
- b. Các dung dịch muối của Na_2SO_4 , KClO_4 , $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, NaNO_3 , CaCl_2 có $[\text{H}^+] = 10^{-7}$.
- c. Các muối như $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$, Al_2S_3 , $\text{Fe}_2(\text{CO}_3)_3$ bị thủy phân hoàn toàn trong nước.
- d. Các dung dịch muối của Na_2S , CaS , K_2SO_3 , $\text{Ba}(\text{PO}_4)_3$, Na_2CO_3 , KHSO_4 khi nhỏ thêm một lượng phenolphthalein, màu dung dịch sẽ chuyển sang màu hồng.

Câu 8. Độ pH là một trong những yếu tố rất quan trọng để đánh giá các tiêu chí liên quan đến môi trường cũng như sức khỏe của con người.

- a. Độ pH trong đất được dùng làm cơ sở cho việc sử dụng đất, sử dụng phân bón một cách hợp lý và hiệu quả, từ đó biết được chất lượng môi trường đất.
- b. Độ pH ở các cơ quan khác nhau trong cơ thể người có giá trị khác nhau. Giá trị này là một trong những yếu tố rất quan trọng phản ánh sức khỏe của con người. Vì vậy, cần duy trì được chế độ ăn để cơ thể có pH phù hợp, duy trì được sức khỏe tốt.
- c. Dịch vị dạ dày của con người có chứa acid HCl với pH dao động khoảng 1,5 – 3,5. Đây là khoảng pH phù hợp để các enzyme tiêu hoá (các chất xúc tác sinh học) hoạt động hiệu quả.
- d. Độ pH bình thường của máu nằm trong khoảng từ 7,35 đến 7,45. Điều này có nghĩa là máu sẽ hơi có tính base.

3- Câu trắc nghiệm yêu cầu trả lời ngắn

Câu 1. Cho các chất: Phen sắt – $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, MgCl_2 , HCOOH , HClO , CaCO_3 , BaSO_4 , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, HCOOCH_3 , H_2S , CH_3COOH , NaOH , LiOH , HI , Na_2SO_3 , CaSO_4 , $\text{Fe}(\text{OH})_3$, Na_2SiO_3 , KClO_4 , BaS . Trong các chất trên, có x chất tạo được dung dịch dẫn điện, y chất điện li mạnh. Tính giá trị $x + y$.

Câu 2. Ammonia được điều chế bằng phản ứng $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$

Ở $t^\circ\text{C}$, nồng độ các chất ở trạng thái cân bằng là $[\text{N}_2] = 0,45\text{ M}$, $[\text{H}_2] = 0,14\text{ M}$, $[\text{NH}_3] = 0,62\text{ M}$.

Tính hằng số cân bằng K_C của phản ứng trên tại $t^\circ\text{C}$.

Câu 4. Cho phản ứng: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$. Nếu ở trạng thái cân bằng nồng độ của NH_3 là $0,30\text{ mol/L}$, nồng độ của N_2 là $0,5\text{ mol/L}$ và nồng độ của H_2 là $0,25\text{ mol/L}$ thì hằng số cân bằng của phản ứng là bao nhiêu?

Câu 5. Trộn 3 dung dịch H_2SO_4 $0,15\text{ M}$, HNO_3 $0,224\text{ M}$ và HCl $0,116\text{ M}$ với thể tích bằng nhau thu được dung dịch (X). Lấy 750 mL dung dịch (X) cho tác dụng với một dung dịch (Y) gồm NaOH $0,18\text{ M}$ và KOH $0,02\text{ M}$, $\text{Ba}(\text{OH})_2$ $0,345\text{ M}$. Cần dùng V lít dung dịch (Y) để sau khi tác dụng với 750 mL dung dịch (X) thu được dung dịch có $\text{pH} = 4$. Tính giá trị của V (làm tròn đến chữ số hàng đến phần trăm)

Câu 6. Một mẫu nước thải của nhà máy sản xuất có $\text{pH} = 3$. Để thải ra ngoài môi trường thì cần phải tăng pH lên từ 5,8 đến 8,6 (theo đúng qui định), nhà máy phải dùng vôi sống thải vào nước thải. Tính khối lượng vôi sống cần dùng cho $1,5\text{ m}^3$ nước để nâng pH từ 3 lên 7. (Bỏ qua sự thủy phân của các muối nếu có). (làm tròn đến chữ số hàng đến phần trăm)

Câu 7. Trộn lẫn V ml dung dịch NaOH $0,01\text{ M}$ với V ml dung dịch HCl $0,03\text{ M}$ thu được $2V\text{ mL}$ dung dịch Y. Tính giá trị pH của dung dịch Y. (làm tròn đến chữ số hàng đến phần chục)

CHỦ ĐỀ 2: NITROGEN VÀ SULFUR

(Hết bài 5: Một số hợp chất quan trọng của nitrogen)

I. KIẾN THỨC CẦN NẮM VỮNG

1. Trạng thái tự nhiên của nguyên tố nitrogen.
2. Giải thích được tính trơ của đơn chất nitrogen ở nhiệt độ thường thông qua liên kết và giá trị năng lượng liên kết.

TRƯỜNG THPT XUÂN ĐÌNH

3. Trình bày được sự hoạt động của đơn chất nitrogen ở nhiệt độ cao đối với hydrogen, oxygen.
4. Liên hệ được quá trình tạo và cung cấp nitrate cho đất từ nước mưa.
5. Giải thích được các ứng dụng của đơn chất nitrogen khí và lỏng trong sản xuất, trong hoạt động nghiên cứu.
6. Mô tả được công thức Lewis và dạng hình học của phân tử ammonia.
7. Dựa vào đặc điểm cấu tạo của phân tử ammonia, giải thích được tính chất vật lý (tính tan), tính chất hóa học (tính base, tính khử). Viết được phương trình hóa học minh họa.
8. Vận dụng được kiến thức về cân bằng hóa học, tốc độ phản ứng, biến thiên enthalpy cho phản ứng tổng hợp ammonia từ nitrogen và hydrogen trong quá trình Haber.
9. Trình bày được các tính chất cơ bản của muối ammonium (dễ tan và phân li, chuyển hóa thành ammonia trong kiềm, dễ bị nhiệt phân) và nhận biết được ion ammonium trong dung dịch.
10. Trình bày được ứng dụng của ammonia (chất làm lạnh; sản xuất phân bón như: đạm, ammophos; sản xuất axit nitric acid; làm dung môi, ...) của ammonium nitrate và một số muối ammonium tan trong phân đạm, phân ammophos,...
11. Thực hiện được (hoặc quan sát video) thí nghiệm nhận biết ion amonium trong phân đạm chứa ion ammonium.
12. Phân tích được nguồn gốc của các oxide của nitrogen trong không khí và nguyên nhân gây ra hiện tượng mưa acid.
13. Nêu được cấu tạo của phân tử HNO_3 , tính acid, tính oxi hóa mạnh trong một số ứng dụng thực tiễn quan trọng của nitric acid.
14. Giải thích được nguyên nhân, hệ quả của hiện tượng phú dưỡng.

II. BÀI TẬP TỰ LUẬN

Câu 1: Viết sơ đồ phản ứng gây ra mưa acid có chứa nitric acid?

Câu 2: Hiện tượng phú dưỡng là gì? Em hãy cho biết nguyên nhân, tác hại và đề xuất cách khắc phục.

Câu 3: Sau mỗi trận mưa giông, một lượng nitrogen trong không khí được chuyển hóa thành ion nitrate và hòa tan vào nước mưa. Nguyên tố nitrogen có trong ion nitrate có vai trò thúc đẩy quá trình sinh trưởng và phát triển của cây trồng, làm cho cây trồng ra nhiều lá, cho nhiều củ, quả và hạt hơn. Hàm lượng ion nitrate trong một mẫu nước mưa là 62 mg/lít nước mưa. Biết rằng, trong 1 giờ sẽ có 5 m³ nước mưa rơi xuống một thửa ruộng. Tính khối lượng nguyên tố nitrogen mà thửa ruộng đó nhận được khi cơn mưa kéo dài 12 giờ ?

Câu 4:

a) Viết sơ đồ quá trình sản xuất nitric acid (HNO_3) trong công nghiệp từ ammonia

b) Để điều chế được 5000 tấn nitric acid nồng độ 60% cần dùng bao nhiêu tấn ammonia? Biết rằng sự hao hụt ammonia trong quá trình sản xuất nitric acid theo sơ đồ trên là 3,8%

III. CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM

1- Trắc nghiệm câu hỏi nhiều lựa chọn

Câu 1: Công thức cấu tạo của phân tử nitrogen là

- A. $\text{N}=\text{N}$. B. $\text{N}-\text{N}$. C. $\text{N}\equiv\text{N}$. D. N_2 .

Câu 2: Trong không khí, chất nào sau đây chiếm phần trăm thể tích lớn nhất?

- A. O_2 . B. NO . C. CO_2 . D. N_2 .

Câu 3: Trong các phản ứng, N_2 vừa thể hiện tính oxi hóa, vừa thể hiện tính khử là do trong N_2 nguyên tử N có

- A. số oxi hóa trung gian. B. số oxi hóa cao nhất.
C. số oxi hóa thấp nhất D. hóa trị trung gian.

Câu 4: Liên kết hoá học trong phân tử NH_3 là liên kết

- A. cộng hoá trị có cực. B. ion.
C. cộng hoá trị không cực. D. kim loại.

Câu 5: Cho vài giọt quỳ tím vào dung dịch NH_3 thì dung dịch chuyển thành

- A. màu hồng. B. màu vàng. C. màu đỏ. D. màu xanh.

Câu 6: Dãy gồm các chất đều phản ứng được với NH_3 là

- A. HCl (aq hoặc khí), O_2 (t^o), AlCl_3 (aq).
B. H_2SO_4 (aq), H_2S , NaOH (aq).
C. HCl (aq), FeCl_3 (aq), Na_2CO_3 (aq).
D. HNO_3 (aq), H_2SO_4 (aq), NaOH (aq).

TRƯỜNG THPT XUÂN ĐÌNH

Câu 7: Có thể dùng chất nào sau đây để làm khô khí ammonia?

- A. Dung dịch H_2SO_4 đặc. B. P_2O_5 khan. C. MgO khan. D. CaO khan.

Câu 8: Nitrogen dioxide là tên gọi của oxide nào sau đây?

- A. NO . B. NO_2 . C. N_2O . D. N_2O_4 .

Câu 9: Kim loại bị **thụ động hóa** trong dung dịch HNO_3 đặc, nguội là

- A. Mg . B. Al . C. Zn . D. Cu .

Câu 10: Trong phân tử HNO_3 , nguyên tử N có số oxi hóa là

- A. +5. B. +3. C. +4. D. -3.

Câu 11: Hợp chất nào của nitrogen **không** được tạo ra khi cho HNO_3 tác dụng với kim loại?

- A. NO . B. NH_4NO_3 . C. NO_2 D. N_2O_5 .

Câu 12: Hoạt động nào sau đây góp phần gây nên hiện tượng phú dưỡng?

- A. Sự quang hợp của cây xanh.
B. Nước thải sinh hoạt thải trực tiếp vào nguồn nước chưa qua xử lí.
C. Ao hồ thả quá nhiều tôm, cá.
D. Khử trùng ao hồ sau khi tát cạn bằng vôi sống (CaO).

Câu 13: Phản ứng giữa kim loại magie với nitric acid loãng giải phóng khí dinitrogen oxide. Tổng các hệ số trong phương trình hóa học bằng là

- A. 10. B. 18. C. 24. D. 20.

Câu 14: Ở trạng thái tự nhiên, nitrogen

- A. tồn tại ở cả dạng đơn chất và dạng hợp chất.
B. chỉ tồn tại ở dạng đơn chất.
C. chỉ tồn tại ở dạng hợp chất.
D. tồn tại dạng tự do và chiếm khoảng 20% thể tích không khí.

Câu 15: Ở nhiệt độ thường, nitrogen khá trơ về mặt hoạt động hóa học là do

- A. nitrogen có bán kính nguyên tử nhỏ. B. nitrogen có độ âm điện lớn.
C. phân tử nitrogen có liên kết ba bền vững. D. phân tử nitrogen không phân cực.

Câu 16: Ứng dụng nào sau đây **không** phải của N_2 ?

- A. Tổng hợp NH_3 . B. Bảo quản máu, mẫu vật sinh học.
C. Diệt khuẩn, khử trùng. D. Bảo quản thực phẩm.

Câu 17: Dạng hình học của phân tử ammonia là

- A. hình tam giác đều. B. hình tứ diện.
C. đường thẳng. D. hình chóp tam giác.

Câu 18: Để tạo độ xốp cho một số loại bánh, có thể dùng chất nào sau đây?

- A. $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$. B. NH_4HCO_3 . C. CaCO_3 . D. NaCl .

Câu 19: Có thể phân biệt ba dung dịch riêng biệt gồm: NH_4Cl và $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$; Na_2SO_4 mà chỉ cần một dung dịch thuốc thử, đó là dung dịch

- A. NaOH . B. BaCl_2 . C. $\text{Ba}(\text{OH})_2$. D. $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$.

Câu 20: Phân tử nào sau đây có liên kết cho – nhận?

- A. NH_3 . B. N_2 . C. HNO_3 . D. H_2 .

Câu 21: Trong phân tử HNO_3 , nguyên tử N có số oxi hóa là

- A. +5. B. +3. C. +4. D. -3.

Câu 22: Nitric acid thường được sử dụng để phá mẫu quặng trong việc nghiên cứu, xác định hàm lượng các kim loại trong quặng do có

- A. tính oxi hoá mạnh. B. tính khử.
C. tính acid mạnh. D. tính khử và tính axit mạnh.

Câu 23: Các oxide của nitrogen **không** được tạo thành trong trường hợp nào sau đây?

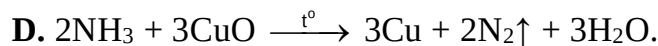
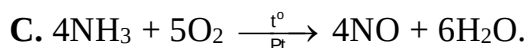
- A. Núi lửa phun trào. B. Đốt cháy các nhiên liệu hóa thạch.
C. Mưa đông, sấm sét. D. Xả thải nước thải công nghiệp chưa qua xử lí.

Câu 24: Hợp chất nào của nitrogen **không** được tạo ra khi cho HNO_3 tác dụng với kim loại?

- A. NO . B. N_2O . C. NO_2 . D. N_2O_5 .

Câu 25: Tính base của ammonia được thể hiện qua phản ứng nào sau đây?

- A. $\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$. B. $4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$.



Câu 26: Phát biểu nào sau đây **không** đúng?

A. Hầu hết các muối ammonium đều dễ tan trong nước.

B. Dung dịch muối ammonium phân ly hoàn toàn thành ion.

C. Các muối ammonium đều kém bền với nhiệt, khi đun nóng bị phân huỷ thành ammonia và acid tương ứng.

D. Muối ammonium tác dụng với dung dịch kiềm giải phóng ammonia

Câu 27: Cho dung dịch NaOH dư vào 200mL dung dịch NH_4NO_3 1M, đun nóng nhẹ, thể tích khí thu được ở đkc là

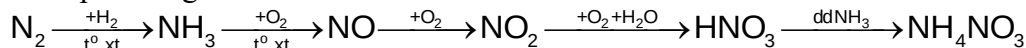
A. 1,2395 lít.

B. 2,479 lít.

C. 3,7185 lít.

D. 4,958 lít.

Câu 28: Cho sơ đồ phản ứng sau:



Mỗi mũi tên là một phản ứng hóa học. Số phản ứng mà nitrogen đóng vai trò chất khử là

A. 4.

B. 5.

C. 2.

D. 3.

Câu 29: Cho từ từ dung dịch NH_3 đến dư vào dung dịch chứa chất nào sau đây thì thu được kết tủa ?

A. AlCl_3 .

B. K_2SO_4 .

C. KCl .

D. NaCl .

Câu 30: Nitrogen tác dụng với O_2 (3000 $^\circ\text{C}$) tạo ra

A. N_2O_5

B. N_2O_3

C. NO

D. NO_2

2- Câu trắc nghiệm đúng sai.

Câu 1. Cho giá trị năng lượng liên kết (E_b) các chất sau đây (nitrogen, hydrogen, oxygen, chlorine) (1)



a. ở điều kiện thường nitrogen (N_2) khó tham gia phản ứng hóa học nhất.

b. ở điều kiện thường chlorine (Cl_2) khó tham gia phản ứng hóa học nhất

c. ở điều kiện thường nitrogen (N_2) dễ tham gia phản ứng hóa học hơn hydrogen (H_2).

d. ở điều kiện thường oxygen (O_2) khó tham gia phản ứng hóa học hơn hydrogen (H_2).

Câu 2. Trong công nghiệp, ammonia được sản xuất dựa vào phản ứng thuận nghịch giữa nitrogen và hydrogen trong thiết bị kín PTHH: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$

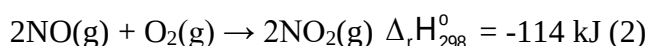
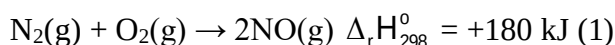
a. Khi phản ứng đạt trạng thái cân bằng thì trong thiết bị sẽ có các khí: N_2 , H_2 , NH_3

b. Nếu giữ nguyên áp suất và làm lạnh thiết bị thì khí NH_3 sẽ hóa lỏng đầu tiên do nhiệt độ hóa lỏng của NH_3 là lớn nhất.

c. Trong phản ứng giữa N_2 và H_2 thì N_2 vừa là chất oxi hóa, vừa là chất khử.

d. Phân tử N_2 có chứa liên kết ba bền vững nên N_2 trơ về mặt hóa học ngay cả khi đun nóng.

Câu 3. Cho hai phương trình hóa học sau:



a. Phản ứng (1) là phản ứng thu nhiệt, phản ứng (2) là phản ứng tỏa nhiệt.

b. Phản ứng (2) tạo NO_2 từ NO , là quá trình thuận lợi về mặt năng lượng. Điều này cũng phù hợp với thực tế là khí NO (không màu) nhanh chóng bị oxi hóa thành khí NO_2 (màu nâu đỏ).

c. Enthalpy tạo thành chuẩn của NO_2 là 80 kJ mol^{-1} .

d. Từ giá trị biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng (1) và năng lượng liên kết trong phân tử O_2 , N_2 lần lượt là 498 kJ mol^{-1} và 946 kJ mol^{-1} , tính được năng lượng liên kết trong phân tử NO ở cùng điều kiện là 632 kJ mol^{-1} .

Câu 4. Trong công nghiệp, ammonia được sản xuất dựa vào phản ứng thuận nghịch giữa nitrogen và hydrogen trong thiết bị kín PTHH: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$

- a. Cấu tạo phân tử nitrogen là $N \equiv N$.
- b. Nitrogen hóa lỏng ở nhiệt độ rất thấp (-196°C).
- c. Ammonia nặng hơn nặng hơn oxygen.
- d. Nitrogen kém bền hơn ammonia.

Câu 5. Phân tử NH_3 có đặc điểm

- a. NH_3 tan tốt trong nước do có liên kết hydro với nước
- b. Liên kết trong phân tử NH_3 là liên kết cộng hóa trị không phân cực
- c. Ở điều kiện thường, NH_3 là chất khí không màu, không mùi
- d. Khí NH_3 nặng hơn không khí

Câu 6. Tính chất thể hiện tính base của phân tử amonia

- a. Tan trong nước tạo môi trường có $\text{pH} > 7$
- b. Phản ứng với oxygen
- c. Phản ứng với một số oxide kim loại tạo ra kim loại và khí nitrogen
- d. Phản ứng với acid tạo muối ammonium

Câu 7. Ammonia có vai trò quan trọng đối với đời sống và sản xuất, công nghiệp cũng như nông nghiệp

- a. Trong công nghiệp, ammonia thường được sử dụng với vai trò chất làm lạnh (chất sinh hàn).
- b. Do có hàm lượng nitrogen cao (82,35% theo khối lượng) nên ammonia được sử dụng làm phân đạm rất hiệu quả.
- c. Phần lớn ammonia được dùng phản ứng với acid để sản xuất các loại phân đạm.
- d. Làm dung môi.

Câu 8. Tiến hành thí nghiệm cho một ít chất chỉ thị phenolphthalein vào dung dịch NH_3 loãng thu được dung dịch (A). Chia dung dịch (A) vào 3 ống nghiệm.

- Ống nghiệm thứ 1 đun nóng dung dịch một hồi lâu.
- Ống nghiệm thứ 2 thêm dung dịch HCl với số mol HCl bằng số mol NH_3 có trong dung dịch (A).
- Ống nghiệm thứ 3 thêm vài giọt dung dịch Na_2CO_3 .
- a. Màu hồng của dung dịch ở ống nghiệm 1,2 nhạt dần, sau đó dung dịch trở nên trong suốt
- b. Dung dịch ở ống nghiệm 3 có màu hồng đậm hơn
- c. Dung dịch ở ống nghiệm 2,3 mất màu
- d. Dung dịch ở cả 3 ống nghiệm đều không mất màu

Câu 9. Ammonium nitrate được dùng làm phân bón, khi dùng phân này thì Ammonium nitrate

- a. cung cấp nguyên tố dinh dưỡng N cho cây trồng.
- b. không nên bón cùng với Vôi.
- c. nên bón cùng với Vôi.
- d. không tan trong nước nên cây không hấp thụ được phân bón này.

Câu 10. Ngoài HNO_3 thể hiện tính acid thì HNO_3 còn thể hiện tính oxi hóa khi tác dụng với chất khử.

- a. HNO_3 thể hiện tính oxi hoá khi tác dụng với Ag
- b. Dung dịch HNO_3 đặc, nguội phản ứng được với Fe.
- c. HNO_3 chỉ thể hiện tính acid khi tác dụng với $\text{Fe}(\text{OH})_3$, Na_2CO_3 , Fe_2O_3 , NH_3
- d. HNO_3 chỉ thể hiện tính acid khi tác dụng với CuO , NaOH , FeCO_3 , Fe_2O_3

3- Câu trắc nghiệm yêu cầu trả lời ngắn

Câu 1. Cho bảng giá trị năng lượng của một số liên kết ở điều kiện chuẩn sau:

Liên kết	H – H	H – N	$N \equiv N$
Năng lượng liên kết ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)	436	389	946

Tính giá trị biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng theo năng lượng liên kết: $\text{N}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$

Câu 2. Một bình kín có dung tích là 0,5 L chứa 1,5 mol H_2 và 0,5 mol N_2 ở nhiệt độ xác định. Ở trạng thái cân bằng có 0,2 mol NH_3 tạo thành. Tính hằng số K_C của phản ứng xảy ra trong bình.

Câu 3. Cho hỗn hợp khí (X) gồm N_2 , H_2 , NH_3 có tỉ khối so với khí hydrogen là 8. Dẫn hỗn hợp khí (X) đi qua dung dịch H_2SO_4 đặc, dư thì thể tích khí còn lại một nửa. Tính thành phần % theo thể tích của NH_3 trong hỗn hợp (X).

Câu 4. Cho cân bằng ở 1650°C : $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}$ $K_C = 4 \cdot 10^{-4}$

TRƯỜNG THPT XUÂN ĐỈNH

Thực hiện phản ứng trên trong một bình kín với một hỗn hợp nitrogen và oxygen có tỉ lệ mol tương ứng là 4 : 1. Tính hiệu suất của phản ứng khi hệ cân bằng ở 1650°C.

Câu 5. Một bình kín có thể tích là 0,5 lít chứa 0,5 mol H_2 và 0,5 mol N_2 , ở nhiệt độ ($t^\circ C$). Khi ở trạng thái cân bằng có 0,2 mol NH_3 tạo thành. Tính hằng số cân bằng K_C của phản ứng tổng hợp NH_3

Câu 6. Tại một nhà máy phân bón, ammophos được sản xuất từ ammonia và phosphoric acid, thu được $NH_4H_2PO_4$ và $(NH_4)_2HPO_4$ với tỉ lệ mol là 1:1. Tính thể tích khí ammonia (đkc) cần dùng để tác dụng vừa đủ với dung dịch chứa 11,76 tấn phosphoric acid.

Câu 7. Cho từng chất: Fe, FeO, $Fe(OH)_2$, $Fe(OH)_3$, Fe_3O_4 , Fe_2O_3 , $Fe(NO_3)_2$, $Fe(NO_3)_3$, $FeSO_4$, $Fe_2(SO_4)_3$, $FeCO_3$ lần lượt phản ứng với HNO_3 đặc, nóng. Số phản ứng thuộc loại phản ứng oxi hoá - khử là?

-----Hết-----