

1. MỤC TIÊU

1.1. Kiến thức.

- Học sinh ôn tập các kiến thức về:
- Khái niệm về cân bằng hóa học : phản ứng một chiều, phản ứng thuận nghịch, các yếu tố ảnh hưởng đến sự chuyển dịch cân bằng hóa học.
 - Cân bằng trong dung dịch nước :
 - + Sự điện li, chất điện li, chất không điện li.
 - + Thuyết Bronsted – Lowry về acid – base.
 - + Khái niệm và ý nghĩa của pH trong thực tiễn.
 - + Nguyên tắc xác định nồng độ acid, base bằng phương pháp chuẩn độ.
 - + Ý nghĩa thực tiễn cân bằng trong dung dịch nước của ion Al^{3+} , Fe^{3+} và CO_3^{2-} .
 - Nitrogen và ammonia :
 - + Trạng thái tự nhiên của nitrogen.
 - + Cấu tạo nguyên tử, phân tử; tính chất vật lí; tính chất hóa học; ứng dụng của đơn chất nitrogen và hợp chất ammonia; muối ammonium.

1.2. Kỹ năng:

- Học sinh rèn luyện các kỹ năng:
- Nhận biết phản ứng một chiều, phản ứng thuận nghịch, các yếu tố ảnh hưởng đến sự chuyển dịch cân bằng hóa học.
 - Nhận biết chất điện li mạnh, chất điện li yếu và chất không điện li.
 - Viết được biểu thức tính pH, áp dụng tính được pH của một số dung dịch acid, base.
 - Biết cách sử dụng các chất chỉ thị để xác định pH.
 - Xác định được nồng độ dung dịch acid-base bằng phương pháp chuẩn độ.
 - Viết PTHH khi đơn chất nitrogen phản ứng với hydrogen, oxygen ở nhiệt độ cao.
 - Vận dụng kiến thức về cân bằng hóa học, tốc độ phản ứng, enthalpy cho phản ứng tổng hợp ammonia trong quá trình Haber-Bosch.

2. NỘI DUNG

2.1. Các dạng câu hỏi định tính:

- + Xác định phản ứng một chiều và phản ứng thuận nghịch.
- + Xác định được các yếu tố ảnh hưởng đến sự chuyển dịch cân bằng hóa học.
- + Xác định SOXH của nguyên tố nitrogen trong các chất.
- + Viết các PTHH chứng minh tính chất của đơn chất nitrogen và hợp chất ammonia.
- + Giải thích các hiện tượng trong thực tế có liên quan đến ứng dụng của đơn chất nitrogen và hợp chất ammonia

2.2. Các dạng câu hỏi định lượng:

- + Tính pH của dung dịch acid, base; chuẩn độ.
- + Bài toán tổng hợp NH_3
- + Tính $\Delta_r H^0$ của phản ứng tổng hợp NH_3 .

2.3. Ma trận đề :

TT	Nội dung kiến thức	Mức độ nhận thức				Tổng câu	
		Nhận biết	Thông hiểu	Vận dụng	Vận dụng cao	TN	TL
1	Khái niệm về cân bằng hóa học	2	0	0	0	2	1

2	Cân bằng trong dung dịch nước	2	4	4	0	10	2
3	Nitrogen	2	0	0	0	2	1
4	Ammonia, muối ammonium	0	1		0	1	1
5	Một số hợp chất của nitrogen với oxygen	0	0	0	1	1	0
Tổng câu		6	5	4	1	16	5

2.4. Câu hỏi và bài tập minh họa:

A. TRẮC NGHIỆM:

Mức độ nhận biết

Câu 1: Phản ứng nào sau đây là phản ứng thuận nghịch?

- A. $Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$
 B. $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$
 C. $C_2H_5OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$
 D. $2KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2$

Câu 2: Chất nào dưới đây không phân li ra ion khi hòa tan trong nước?

- A. $MgCl_2$. B. $HClO_3$. C. $Ba(OH)_2$. D. $C_6H_{12}O_6$ (glucose).

Câu 3: Chất nào sau đây thuộc loại chất điện li mạnh?

- A. CH_3COOH . B. C_2H_5OH . C. H_2O . D. $NaCl$.

Câu 4: Chất nào sau đây là chất điện li yếu?

- A. CH_3COOH . B. $FeCl_3$. C. HNO_3 . D. $NaCl$.

Câu 5: 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. Dung dịch muối nào sau đây có $pH > 7$?

- A. KNO_3 . B. K_2SO_4 . C. Na_2CO_3 . D. $NaCl$.

Câu 6: Cho dung dịch phenolphthalein vào dung dịch nào sau đây sẽ hóa hồng?

- A. Dung dịch $NaCl$. B. Dung dịch $BaCl_2$.
 C. Dung dịch HCl . D. Dung dịch $NaOH$.

Câu 7: Cho mẫu quỳ tím vào dung dịch nào sau đây sẽ chuyển đỏ?

- A. Dung dịch $NaCl$. B. Dung dịch $BaCl_2$.
 C. Dung dịch HCl . D. Dung dịch $NaOH$.

Câu 8: Khi chuẩn độ, người ta thêm từ từ dung dịch đựng trong (1) ... vào dung dịch đựng trong bình tam giác. Dụng cụ cần điền vào (1) là

- A. Bình định mức. B. Burette. C. Pipette. D. Ống đong.

Câu 9: Khí nào phổ biến nhất trong khí quyển Trái Đất?

- A. Oxygen. B. Nitrogen. C. Ozone. D. Argon.

Câu 10: Công thức hóa học của diêm tiêu Chile là

- A. $Ca(NO_3)_2$. B. NH_4NO_3 . C. NH_4Cl . D. $NaNO_3$.

Câu 11: Vị trí (chu kì, nhóm) của nguyên tố nitrogen trong bảng tuần hoàn là

- A. Chu kì 2, nhóm VA. B. chu kì 3, nhóm VA.
 C. Chu kì 2, nhóm VIA. D. chu kì 3, nhóm IVA.

Câu 12: Số oxi hóa thấp nhất và cao nhất của nguyên tử nitrogen lần lượt là

- A. 0 và +5. B. -3 và 0. C. -3 và +5. D. -2 và +4.

Câu 13: Trong tự nhiên, nguyên tố nitrogen tồn tại chủ yếu ở dạng đồng vị nào sau đây?

- A. ^{14}N . B. ^{13}N . C. ^{15}N . D. ^{12}N .

Câu 14: Trong phản ứng tổng hợp ammonia từ nitrogen và hydrogen, nitrogen đóng vai trò là

- A. Chất khử. B. chất oxi hóa. C. acid. D. base.

Câu 15: Trong phản ứng hóa hợp với oxygen, nitrogen đóng vai trò là

- A. Chất oxi hóa. B. base. C. chất khử. D. acid.

Mức độ thông hiểu

Câu 16: Trong các dung dịch sau có cùng nồng độ 0,1 M, dung dịch nào có pH cao nhất?

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

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

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

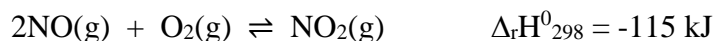
Câu 18: Cho phản ứng hóa học sau:



Yếu tố nào sau đây cần tác động để cân bằng trên chuyển dịch sang phải?

- A. Thêm chất xúc tác.
B. Giảm nồng độ N_2 hoặc H_2 .
C. Tăng áp suất.
D. Tăng nhiệt độ.

Câu 19: Cho phản ứng hóa học sau:



Nhận xét nào sau đây **không** đúng?

- A. Nếu tăng nhiệt độ thì cân bằng trên chuyển dịch theo chiều nghịch.
B. Nếu tăng áp suất thì cân bằng trên chuyển dịch theo chiều nghịch.
C. Hằng số cân bằng của phản ứng trên chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ.
D. Phản ứng thuận là phản ứng tỏa nhiệt.

Câu 20: Cho cân bằng hóa học sau: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ $\Delta_r H^0_{298} = -9,6 \text{ kJ}$

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 dịch chuyển.
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.

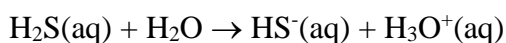
Câu 21: Quan hệ giữa tốc độ phản ứng thuận v_t và tốc độ phản ứng nghịch v_n ở trạng thái cân bằng được biểu diễn như thế nào?

- A. $v_t = 2v_n$. B. $v_t = v_n$. C. $v_t = 0,5v_n$. D. $v_t = v_n = 0$.

Câu 22: Ở cùng nồng độ và điều kiện, chất nào sau đây tạo ra nhiều ion H^+ (H_3O^+) nhất trong dung dịch?

- A. Acid mạnh B. Base yếu C. Acid yếu D. Nước

Câu 23: Trong phản ứng sau đây, những chất nào đóng vai trò là acid theo thuyết Bronsted – lowry?



- A. H_2S và H_2O B. H_2S và H_3O^+ C. H_2S và HS^- D. H_2O và H_3O^+

Câu 24: Tại khu vực bị ô nhiễm, pH của nước mưa đo được là 4,5 còn pH của nước mưa tại khu vực không bị ô nhiễm là 5,7. Nhận xét nào sau đây **không** đúng?

- A. Nồng độ ion H^+ trong dung dịch nước mưa bị ô nhiễm là $10^{-4,5}$.
B. Nồng độ ion H^+ trong dung dịch nước mưa không bị ô nhiễm là $10^{-5,7}$.
C. Nồng độ ion H^+ trong nước mưa bị ô nhiễm thấp hơn so với trong nước mưa không bị ô nhiễm.

D. Nồng độ ion OH^- trong nước mưa bị ô nhiễm thấp hơn so với trong nước mưa không bị ô nhiễm.

Câu 25: Số liên kết sigma(σ) và số liên kết (π) trong phân tử nitrogen lần lượt là

- A. 2 và 1. B. 0 và 3. C. 3 và 0. D. 1 và 2.

Câu 26: Nhận định nào sau đây về phân tử nitrogen là đúng?

- A. Có ba liên kết đơn bền vững.
B. Chứa nguyên tử nitrogen có số oxi hóa là -3.
C. Có liên kết cộng hóa trị có cực.
D. Thể hiện cả tính oxi hóa và tính khử.

Câu 27: Nhận định nào sau đây về đơn chất nitrogen là sai?

- A. Không màu và nhẹ hơn không khí.
B. Hóa hợp với oxygen ở nhiệt độ cao hoặc tia lửa điện.
C. Thể hiện tính oxi hóa mạnh ở điều kiện thường.
D. Khó hóa lỏng và ít tan trong nước.

Câu 28: Trong nghiên cứu, khí nitrogen thường được dùng để tạo bầu khí quyển trợ dựa trên cơ sở nào?

- A. Nitrogen có tính oxi hóa mạnh. B. Nitrogen rất bền với nhiệt.
C. Nitrogen khó hóa lỏng. D. Nitrogen không có cực.

Câu 29: Khi có sấm chớp, khí quyển sinh ra khí

- A. CO. B. NO. C. SO_2 . D. CO_2 .

Câu 30: Trong tự nhiên, phản ứng giữa nitrogen và oxygen (trong cơn mưa dông kèm sấm sét) là khởi đầu cho quá trình tạo và cung cấp loại phân bón nào cho cây?

- A. Phân kali. B. Phân đạm ammonium.
C. Phân lân. D. Phân đạm nitrate.

Mức độ vận dụng, vận dụng cao

Câu 31: pH của dung dịch nào sau đây có giá trị nhỏ nhất?

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

Câu 32: Trong dung dịch trung hòa về điện, tổng đại số điện tích của các ion bằng không. Dung dịch A có chứa 0,01 mol Mg^{2+} ; 0,01 mol Na^+ ; 0,02 mol Cl^- và x mol SO_4^{2-} ; Giá trị của x là

- A. 0,01. B. 0,02. C. 0,05. D. 0,005.

Câu 33: Trong dung dịch trung hòa về điện, tổng đại số điện tích của các ion bằng không. Dung dịch X có chứa 0,1 mol Ca^{2+} ; 0,1 mol K^+ ; 0,2 mol Cl^- và x mol NO_3^- . Giá trị của x là

- B. 0,01. B. 0,2. C. 0,05. D. 0,1.

Câu 34: Giá trị pH của dung dịch HCl 0,01M là

- A. 2. B. 12. C. 10. D. 4.

Câu 35: Giá trị pH của dung dịch H_2SO_4 0,005M là

- B. 2. B. 12. C. 10. D. 4.

Câu 36: Giá trị pH của dung dịch NaOH 0,01M là

- C. 2. B. 4. C. 10. D. 12.

Câu 37: Giá trị pH của dung dịch KOH 0,1M là

- D. 1. B. 13. C. 10. D. 4.

Câu 38: Để xác định nồng độ của một dung dịch NaOH, người ta đã tiến hành chuẩn độ bằng dung dịch HCl 0,1 M. Để chuẩn độ 10 mL dung dịch NaOH này cần 12 mL dung dịch HCl. Nồng độ của dung dịch NaOH trên là

- A. 0,1. B. 1,2. C. 0,12. D. 0,012.

d. Bơm khí nitrogen vào gói bim bim.

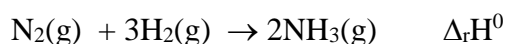
Bài 6: Hãy giải thích tại sao:

(a) Khi phun NH_3 vào không khí bị nhiễm Cl_2 thấy xuất hiện “khói trắng”.

(b) NH_4HCO_3 thường được dùng làm bột nở trong sản xuất bánh bao.

(c) các loại phân bón như NH_4Cl , NH_4NO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ không thích hợp bón cho đất chua.

Bài 7: Trong công nghiệp, ammonia được sản xuất theo phản ứng pha khí:



Cho biết các giá trị năng lượng liên kết E_b ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)

Liên kết	$\text{N} \equiv \text{N}$	H-H	N-H
E_b	945	436	386

a) Tính nhiệt phản ứng $\Delta_r H^0$ của phản ứng ở điều kiện chuẩn, nhận xét về dấu và độ lớn của giá trị tìm được.

b) Tính nhiệt tạo thành $\Delta_r H^0$ ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$) của NH_3 (g).

Bài 8: Cần lấy bao nhiêu lít N_2 và H_2 để tạo ra được lít NH_3 . Biết hiệu suất phản ứng là 18%. Các thể tích khí đo ở đkc.

Bài 9: Hỗn hợp X gồm N_2 và H_2 và H_2 có tỉ lệ mol tương ứng là 1 : 3. Nung nóng X trong bình kín (450°C , xúc tác Fe) một thời gian, thu được hỗn hợp khí có số mol giảm 5% so với ban đầu. Tính hiệu suất của phản ứng tổng hợp NH_3 .

Bài 10: Tại một nhà máy phân bón, ammophos được sản xuất từ ammonia và phosphoric acid, thu được $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ và $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ với tỉ lệ mol là 1:1.

a. Viết các phương trình hóa học.

b. Tính thể tích khí ammonia (đkc) cần dùng để tác dụng vừa đủ với dung dịch chứa 5,88 tấn phosphoric acid. Tính khối lượng ammophos thu được.

2.5. Đề minh họa:

I/ PHẦN TRẮC NGHIỆM (4,0 ĐIỂM)

Câu 1: Phản ứng nào sau đây là phản ứng thuận nghịch?

- A. $\text{Mg} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$
- B. $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$
- C. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
- D. $2\text{KClO}_3 \rightarrow 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$

Câu 2: Chất nào sau đây là chất điện li yếu?

- A. CH_3COOH .
- B. FeCl_3 .
- C. HNO_3 .
- D. NaCl .

Câu 3: 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. Dung dịch muối nào sau đây có $\text{pH} > 7$?

- A. KNO_3 .
- B. K_2SO_4 .
- C. Na_2CO_3 .
- D. NaCl .

Câu 4: Cho mẫu quỳ tím vào dung dịch nào sau đây sẽ chuyển đỏ?

- A. Dung dịch NaCl .
- B. Dung dịch BaCl_2 .
- C. Dung dịch HCl .
- D. Dung dịch NaOH .

Câu 5: Vị trí (chu kì, nhóm) của nguyên tố nitrogen trong bảng tuần hoàn là

- A. Chu kì 2, nhóm VA.
- B. chu kì 3, nhóm VA.
- C. Chu kì 2, nhóm VIA.
- D. chu kì 3, nhóm IVA.

Câu 6: Trong phản ứng tổng hợp ammonia từ nitrogen và hydrogen, nitrogen đóng vai trò là

- A. Chất khử.
- B. chất oxi hóa.
- C. acid.
- D. base.

Câu 7: Trong các dung dịch sau có cùng nồng độ 0,1 M, dung dịch nào có pH cao nhất?

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

Câu 8: Cho phản ứng hóa học sau:



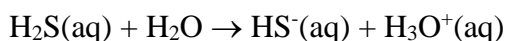
Yếu tố nào sau đây cần tác động để cân bằng trên chuyển dịch sang phải?

- A. Thêm chất xúc tác.
B. Giảm nồng độ N_2 hoặc H_2 .
C. Tăng áp suất.
D. Tăng nhiệt độ.

Câu 9: Quan hệ giữa tốc độ phản ứng thuận v_t và tốc độ phản ứng nghịch v_n ở trạng thái cân bằng được biểu diễn như thế nào?

- A. $v_t = 2v_n$. B. $v_t = v_n$. C. $v_t = 0,5v_n$. D. $v_t = v_n = 0$.

Câu 10: Trong phản ứng sau đây, những chất nào đóng vai trò là acid theo thuyết Bronsted – lowry?



- A. H_2S và H_2O B. H_2S và H_3O^+ C. H_2S và HS^- D. H_2O và H_3O^+

Câu 11: Trong tự nhiên, phản ứng giữa nitrogen và oxygen (trong cơn mưa dông kèm sấm sét) là khởi đầu cho quá trình tạo và cung cấp loại phân bón nào cho cây?

- A. Phân kali. B. Phân đạm ammonium.
C. Phân lân. D. Phân đạm nitrate.

Câu 12: Trong dung dịch trung hòa về điện, tổng đại số điện tích của các ion bằng không. Dung dịch A có chứa 0,01 mol Mg^{2+} ; 0,01 mol Na^+ ; 0,02 mol Cl^- và x mol SO_4^{2-} ; Giá trị của x là

- A. 0,01. B. 0,02. C. 0,05. D. 0,005.

Câu 13: Giá trị pH của dung dịch HCl 0,01M là

- A. 2. B. 12. C. 10. D. 4.

Câu 14: Để xác định nồng độ của một dung dịch NaOH, người ta đã tiến hành chuẩn độ bằng dung dịch HCl 0,1 M. Để chuẩn độ 10 mL dung dịch NaOH này cần 12 mL dung dịch HCl. Nồng độ của dung dịch NaOH trên là

- A. 0,1. B. 1,2. C. 0,12. D. 0,012.

Câu 15: Trộn lẫn V mL dung dịch NaOH 0,01 M với V mL dung dịch HCl 0,03 M được 2V mL dung dịch Y. Dung dịch Y có pH là

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

Câu 16: Hỗn hợp X gồm N_2 và H_2 có tỉ lệ mol tương ứng là 1:4. Nung nóng X trong bình kín ở nhiệt độ khoảng 450°C có bột sắt xúc tác, thu được hỗn hợp khí Y có tỉ khối so với H_2 bằng 4. Hiệu suất của phản ứng tổng hợp NH_3 là

- A. 20%. B. 25%. C. 30%. D. 10%.

II/ PHẦN TỰ LUẬN (6,0 ĐIỂM)

Bài 1 (1,5 điểm): Cho các chất sau: HCl, CH_3COOH , KOH, Na_2SO_4 , Al_2O_3 .

- a. Phân loại các chất trên thành chất điện li mạnh, chất điện li yếu và chất không điện li.
b. Viết phương trình điện li của các chất điện li.

Bài 2 (1 điểm): Dựa vào thuyết acid-base của Bronsted- Lowry, hãy xác định acid, base trong các phản ứng sau:

- a. $\text{HCOOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCOO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$
b. $\text{HCN} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CN}^- + \text{H}_3\text{O}^+$

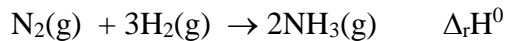
Bài 3 (1 điểm): Hãy giải thích vì sao:

- Khí nitrogen khó hóa lỏng.
- NH_4HCO_3 thường được dùng làm bột nở trong sản xuất bánh bao.

Bài 4 (1 điểm): Một dung dịch baking soda có pH = 8,3.

- Môi trường của dung dịch trên là acid, base hay trung tính?
- Tính nồng độ ion H^+ của dung dịch trên.

Bài 5 (1,5 điểm): Trong công nghiệp, ammonia được sản xuất theo phản ứng pha khí:



Cho biết các giá trị năng lượng liên kết E_b ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)

Liên kết	$\text{N}\equiv\text{N}$	H-H	N-H
E_b	945	436	386

- Tính nhiệt phản ứng $\Delta_r\text{H}^0$ của phản ứng ở điều kiện chuẩn, nhận xét về dấu và độ lớn của giá trị tìm được.
- Tính nhiệt tạo thành $\Delta_f\text{H}^0$ ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$) của NH_3 (g).

-----Hết-----