Bài 23. Hiđro clorua, axit clohiđric và muối clorua

I. HIĐRO CLORUA

1. Cấu tạo phân tử

Hiđro clorua là hợp chất cộng hóa trị, phân tử có cực:

$$H : \ddot{\underset{\cdot\cdot}{Cl}} : \text{ hay } H - Cl$$

(Hiệu độ âm điện giữa nguyên tử clo và nguyên tử hiđro là 3,16 – 2,2 0= 0,96

2. Tính chất

- Hiđro clorua là chất khí không màu, mùi xốc, độc.

$$\text{- Tỉ khối } d = \frac{M}{29} = \frac{36,5}{29} \approx 1,26 > 1$$

$\Longrightarrow$ Nặng hơn không khí.

- Khí HCl tan rất nhiều trong nước tạo thành dung dịch axit HCl (ở 20°C, 1 lít nước hòa tan gần 500 lít khí HCl).

II. AXIT CLOHIĐRIC

1. Tính chất vật lí

- Chất lỏng không màu, mùi xốc.

- Khối lượng riêng D=1,19 g/cm^3.
- Dung dịch HCl đậm đặc bốc khói trong không khí ẩm.

2. Tính chất hóa học

a) Tính axit: Axit HCl là axit mạnh

* Làm quỳ tím (xanh) $\longrightarrow$ đỏ.

* Tác dụng với kim loại (Đứng trước H)

$$n\,HCl + M \longrightarrow MCl_n + \frac{n}{2} H_2 \uparrow$$

(n là hóa trị thấp nhất của kim loại M)

Ví dụ:

$$Fe + 2\,HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2 \uparrow$$

$$Al + 3\,HCl \longrightarrow AlCl_3 + \frac{3}{2} H_2 \uparrow$$

ĐÁP ÁN BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM HCL

Câu 1: Chất nào sau đây có tên gọi là hiđroclorua?

A. dd HCl. B. khí Cl_2. C. khí HCl. D. dd HClO.

Đáp án C

Hiđroclorua là HCl ở trạng thái khí.

Câu 2: Trộn dd chứa 1 g HCl vào dd chứa 1 g NaOH. Nhúng giấy quì tím vào dung dịch thu được thì giấy quì tím chuyển sang màu gì?

A. Màu đỏ. B. Màu xanh. C. Không màu. D. Màu tím.

Đáp án A

$$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$$

$$\frac{1}{36,5} \qquad \frac{1}{40} \quad (mol)$$

⇒ HCl dư, NaOH phản ứng hết ⇒ dung dịch làm quỳ tím chuyển sang màu đỏ.

Câu 3: Số oxi hóa của Cl trong HCl là

A. +1. B. -1. C. 0. D. -2.

Đáp án B

Gọi số oxi hóa của Cl là x → (+1) + x = 0 → x = -1.

Câu 4: Cho lượng dư dung dịch $AgNO_3$ vào dung dịch hỗn hợp gồm 0,1 mol NaF và 0,1 mol NaCl. Khối lượng kết tủa tạo thành là

A. 14,35 g. B. 10,8 g. C. 21,6 g. D. 27,05 g.

Đáp án A

NaF không phản ứng với $AgNO_3$.

$$AgNO_3 + NaCl \rightarrow AgCl\downarrow + NaNO_3$$

$$0,1 \text{ mol} \rightarrow 0,1 \text{ mol}$$

$m_{\downarrow} = 0,1.(108 + 35,5) = 14,35$ (g).

Câu 5: Cho 0,3 gam một kim loại hóa trị II phản ứng hết với dung dịch HCl dư, thu được 0,28 lít H_2 (đktc). Kim loại đó là?

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

Đáp án C

$n_{H_2} = \frac{0,28}{22,4} = 0,0125\ (mol)$

$M + 2HCl \rightarrow MCl_2 + H_2$

0,0125 0,0125 (mol)

$M_M = \frac{0,3}{0,0125} = 24$. Vậy M là Mg.

Câu 6: Cho m gam hỗn hợp Zn, Fe tác dụng với vừa đủ với 73 g dd HCl 10%. Cô cạn dd thu được 13,15 g muối. Giá trị m là

A. 7,05 g. B. 5,3 g. C. 4,3 g. D. 6,05 g.

Đáp án D

$C\%_{HCl} = \frac{m_{HCl}}{m_{dd}}.100\% \Leftrightarrow 10\% = \frac{m_{HCl}}{73}.100$

$\Rightarrow m_{HCl} = 7,3$ (g), $n_{HCl} = 0,2$ (mol)

$m_{muối} = m_{KL} + m_{gốc\ axit} = m + 0,2.35,5 = 13,15 \Rightarrow m = 6,05$ (g)

Câu 7: Cho 15 gam hỗn hợp bột kim loại Zn và Cu vào dung dịch HCl dư, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 4,48 lít khí H_2 (đktc) và m gam chất rắn không tan. Giá trị của m là

A. 6,4. B. 8,5. C. 2,2. D. 2,0

Đáp án D

Chất rắn không tan là Cu.

$n_{H2} = 0,2$ (mol)

$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$

0,2 ← 0,2 (mol)

$m_{Zn} = 0,2.65 = 13$ (g) $\Rightarrow m_{Cu} = 15 - 13 = 2$ (g).

Câu 8: Cho 17,4 gam MnO_2 tác dụng với dd HCl đặc, dư và đun nóng. Thể tích khí thoát ra (đktc) là

A. 4,48 lít. B. 2,24 lít. C. 3,36 lít. D. 6,72 lít.

Đáp án A

$$m_{MnO_2} = \frac{17,4}{(55+32)} = 0,2(mol)$$

$$MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$$

0,2 0,2 (mol)

V = 0,2.22,4 = 4,48 lít.

Câu 9: Kim loại tác dụng được với axit HCl loãng và khí clo cho cùng một loại muối clorua kim loại là:

A. Fe. B. Zn. C. Cu. D. Ag.

Đáp án B.

Cu, Ag không phản ứng với HCl.

$2Fe + 3Cl_2 \rightarrow 2FeCl_3$; $Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$

$Zn + Cl_2 \rightarrow ZnCl_2$; $Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$.

Câu 10: Cho 10,5g hỗn hợp bột Mg, Fe tác dụng với dung dịch HCl dư thấy có 0,4g khí H_2 bay ra. Khối lượng muối thu được sau phản ứng là

A. 17,6g B. 25,1g C. 24,7g D. 17,8g

Đáp án C

$$n_{HCl} = 2n_{H_2} = 2.\frac{0,4}{2} = 2.0,2 = 0,4(mol)$$

$m_{muối} = m_{KL} + m_{gốc\ axit} = 10,5 + 0,4.35,5 = 24,7$ (g).

Câu 11: Trong muối NaCl có lẫn NaBr và NaI. Để loại hai muối này ra khỏi NaCl người ta có thể

A. nung nóng hỗn hợp.

B. cho hỗn hợp tác dụng với dung dịch HCl đặc.

C. cho hỗn hợp tác dụng với Cl_2 sau đó đun nóng.

D. cả A, B và C.

Đáp án C

$Cl_2 + 2NaBr \rightarrow 2NaCl + Br2$

$Cl_2 + 2NaI \rightarrow 2NaCl + I2$

Câu 12: Hòa tan 12,8 gam hỗn hợp gồm Fe, FeO bằng dd HCl vừa đủ, thu được 2,24 lít (đktc). Thành phần phần trăm theo khối lượng của FeO trong hỗn hợp là

A. 56,25% B. 43,75% C. 66,67% D. 33,33%

Đáp án A

$n_{HCl} = 0,1$ (mol)

$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$

0,1 ← 0,1 (mol)

$\Rightarrow m_{Fe} = 0,1.56 = 5,6$ (g)

$\%m_{FeO} = \frac{12,8 - 5,6}{12,8}.100\% = 56,25\%$

Câu 13: Trong các phản ứng sau, phản ứng nào sai?

A. $Cu(OH)_2 + 2HCl \rightarrow CuCl_2 + 2H_2O$.

B. $Cu + 2HCl \rightarrow CuCl_2 + H_2$.

C. $CuO + 2HCl \rightarrow CuCl_2 + H_2O$.

D. $AgNO_3 + HCl \rightarrow AgCl + HNO_3$.

Đáp án B

Cu đứng sau H trong dãy hoạt động của kim loại, do đó Cu không tác dụng với HCl.

Câu 14: Để trung hoà 100 ml dung dịch NaOH 1,5M thì thể tích dung dịch HCl 0,5M cần dùng là bao nhiêu?

A. 0,5 lít. B. 0,4 lít. C. 0,3 lít. D. 0,6 lít.

Đáp án C

$NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$

0,15 → 0,15 (mol)

$V = \frac{n}{C_M} = \frac{0,15}{0,5} = 0,3(l)$

Câu 15: Đổ dung dịch $AgNO_3$ vào dung dịch axit nào sau đây sẽ thu được kết tủa trắng?

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

Đáp án D

$AgNO_3 + HCl \rightarrow AgCl_{(\downarrow \text{trắng})} + HNO_3$.

Câu 16: Để nhận biết ion clorua, người ta dùng

A. $NaNO_3$ B. NaCl C. AgCl D. $AgNO_3$

Đáp án D

$Ag^+ + Cl^- \rightarrow AgCl$ (↓ trắng).

Câu 17: Khi cho 100ml dung dịch KOH 1M vào 100ml dung dịch HCl thì phản ứng xảy ra vừa đủ. Nồng độ mol của HCl trong dung dịch đã dùng là

A. 1,0M. B. 0,25M. C. 0,5M. D. 0,75M.

Đáp án A

$KOH + HCl \rightarrow KCl + H_2O$

$0,1 \rightarrow \quad 0,1 \qquad (mol)$

$$C_M = \frac{n}{V} = \frac{0,1}{0,1} = 1(M)$$

Câu 18: Cho 5,3 gam Na_2CO_3 vào dung dịch HCl (loãng, dư), sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được V lít CO_2 (đktc). Giá trị của V là

A. 3,36 B. 2,80 C. 2,24 D. 1,12

Đáp án D

$$n_{Na_2CO_3} = \frac{5,3}{23.2 + 12 + 16.3} = 0,05(mol)$$

$Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2$

$0,1 \qquad \rightarrow \qquad 0,1 \ (mol)$

$V = 0,05.22,4 = 1,12\ (l).$

Câu 19: Trong dãy các chất sau đây, dãy các chất nào tác dụng với dung dịch HCl?

A. $AgNO_3$, $MgCO_3$, $BaSO_4$, MnO_2

C. $Fe2O_3$, MnO_2, Cu, Al

B. Fe, CuO, BaO, MnO_2

D. $CaCO_3$, H_2SO_4, $Mg(OH)_2$, MnO_2

Đáp án B

A loại $BaSO_4$, C loại Cu, D loại H_2SO_4.

$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$

$CuO + 2HCl \rightarrow CuCl_2 + H_2O$

$BaO + 2HCl \rightarrow BaCl_2 + H_2O$

$MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$

Câu 20: Cho các chất sau : NaOH (1), Zn (2), Ag (3), $Al(OH)_3$ (4), Na_2SO_4 (5). Axit HCl tác dụng được với các chất nào ở ngay điều kiện thường?

A. (1), (2), (4). B. (3), (4), (5).

C. (1), (2), (3), (4). D. (1), (2), (3).

Đáp án A

(1) $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$

(2) $Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$

(4) $Al(OH)_3 + 3HCl \rightarrow AlCl_3 + 3H_2O$.

Câu 21: Phản ứng hóa học nào không đúng ?

A. $NaCl_{(rắn)} + H_2SO_{4(đặc)} \xrightarrow{t^0} NaHSO_4 + HCl$.

B. $2NaCl_{(rắn)} + H_2SO_{4(đặc)} \xrightarrow{t^0} Na_2SO_4 + 2HCl$.

C. $2NaCl_{(loãng)} + H_2SO_{4(loãng)} \rightarrow Na_2SO_4 + 2HCl$.

D. $H_2 + Cl_2 \xrightarrow{t^0} 2HCl$.

Đáp án C

Không thoả mãn điều kiện xảy ra phản ứng trao đổi trong dung dịch.

Câu 22: Lấy 1 lít khí H_2 cho tác dụng với 2 lít khí Cl_2. Hiệu suất phản ứng là 80%. Thể tích hỗn hợp sau phản ứng là (giả sử các thể tích đo trong cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất)

A. 3 lít. B. 4 lít. C. 5 lít. D. Kết quả khác.

Đáp án A.

Do trong cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất, tỉ lệ về thể tích cũng chính là tỉ lệ về số mol.

Giả sử H = 100%, ta có H_2 hết, do đó hiệu suất phản ứng tính theo H_2.

	$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$		
Ban đầu	1	2	
Phản ứng	1.0,8	0,8	1,6
Sau phản ứng	0,2	1,2	1,6

$\Rightarrow V_{\text{sau phản ứng}} = 0,2 + 1,2 + 1,6 = 3$.

Câu 23: Cho 16,7 gam hỗn hợp gồm hai kim loại ở 2 chu kỳ liên tiếp thuộc nhóm IIA trong bảng tuần hoàn tác dụng hết với dung dịch HCl (dư), thấy thoát ra 6,72 lít khí H_2 (ở đktc). Hai kim loại đó là (cho nguyên tử khối các nguyên tố nhóm IIA: Be = 9, Mg = 24, Ca = 40, Sr = 87, Ba = 137)

A. Ca và Sr. B. Sr và Ba. C. Mg và Ca. D. Be và Mg.

Đáp án A.

Kim loại nhóm IIA, có số oxi hóa = +2 trong hợp chất. Gọi X là kí hiệu chung của 2 kim loại

$$X + 2HCl \rightarrow XCl_2 + H_2$$

0,3 ← 0,3 (mol)

$\Rightarrow M_X = 16,7 : 0,3 = 55,67$

Ta có $M_{Ca} = 40 < 55,67 < M_{Sr} = 88$. Vậy hai kim loại là Ca và Sr.

Câu 24: Cho dung dịch A chứa 1,17g NaCl tác dụng với dung dịch B chứa 5,1g $AgNO_3$ thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

A. 28,70g B. 43,05g C. 2,87g D. 4,31g

Đáp án C

$$n_{NaCl} = \frac{1,17}{(23+35,5)} = 0,02(mol)$$

$$n_{AgNO_3} = \frac{5,1}{(108+14+16.3)} = 0,03(mol)$$

$$AgNO_3 + NaCl \rightarrow AgCl + NaNO_3$$

0,03 0,02 → 0,02 (mol)

(Do $AgNO_3$ dư, nên tính số mol sản phẩm theo NaCl).

$m_{AgCl} = 0,02.(108 + 35,5) = 2,87$ (g).

Câu 25: Cho 0,515 gam muối natri halogenua (NaX) tác dụng hết với dung dịch $AgNO_3$ dư thì thu được một kết tủa, kết tủa này sau phản ứng phân hủy hoàn toàn cho 0,54 gam Ag. Nguyên tố X là

A. brom. B. flo. C. clo. D. iot.

Đáp án A

$NaX + AgNO_3 \rightarrow AgX\downarrow + NaNO_3$

0,005 ← 0,005 (mol)

$2AgX \rightarrow 2Ag + X_2$

0,005 ← 0,005 (mol)

$$M_{NaX} = \frac{0,515}{0,005} = 103 \rightarrow 23 + M_X = 103$$

$\rightarrow M_x = 80$. Vậy X là brom.

Câu 26: Cho các phản ứng sau:

a. $4HCl + MnO_2 \xrightarrow{t^0} MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$

b. $2HCl + FeO \rightarrow FeCl_2 + H_2O$

c. $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$

d. $2HCl + Fe \rightarrow FeCl_2 + H_2$

Số phản ứng trong đó HCl thể hiện tính khử là

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

Đáp án D.

$$4H\overset{-1}{Cl} + MnO_2 \rightarrow MnCl_2 + \overset{0}{Cl_2} + 2H_2O$$

Số oxi hóa của Cl tăng từ -1 lên 0, do đó HCl thể hiện tính khử.

Câu 27: Cho phản ứng: $NaX_{(rắn)} + H_2SO_{4(đậm đặc)} \rightarrow NaHSO_4 + HX_{(khí)}$

Hiđro halogenua (HX) có thể điều chế theo phản ứng trên là

A. HCl. B. HBr. C. HI D. cả A, B và C.

Đáp án A.

HBr và HI có tính khử mạnh có thể phản ứng với H_2SO_4 đặc.

Câu 28: Cho 0,03 mol hỗn hợp NaX và NaY (X, Y là hai halogen thuộc chu kì kế tiếp – đều tạo kết tủa với $AgNO_3$) tác dụng với lượng dư dung dịch $AgNO_3$ thu được 4,75 gam kết tủa. Công thức hai muối trên là

A. NaBr, NaI. B. NaF, NaCl.

C. NaCl, NaBr. D. NaF, NaCl hoặc NaBr, NaI.

ĐÁP ÁN C

Loại B và D do NaF không tạo kết tủa với $AgNO_3$

Gọi công thức chung của NaX và NaY là NaM.

$NaM + AgNO_3 \rightarrow AgM\downarrow + NaNO_3$

0,03 $\rightarrow$ 0,03 (mol)

$$M_{AgM} = \frac{4,75}{0,03} = 158,3$$

$\Rightarrow$ 108 + M_M = 158,3 $\Rightarrow$ M_M = 50,3 $\Rightarrow$ X,Y lần lượt là Cl và Br.

Câu 29: Cho các chất sau: $Cu(OH)_2$ (1), ZnO (2), Ag (3), Al (4), $KMnO_4$ (5), PbS (6), Na_2CO_3 (7), $AgNO_3$ (8), MnO_2 (9), ZnS (10). Axit HCl không tác dụng được với các chất

A. (1), (2). B. (3), (4). C. (5), (6). D. (3), (6).

Đáp án D

Ag đứng sau (H) trong dãy hoạt động hóa học của kim loại nên không phản ứng với HCl.

PbS là kết tủa không tan trong axit.

Câu 30: Hoà tan 1,12 lít khí HCl (đktc) vào m gam dung dịch HCl 16%, thu được dung dịch HCl 20%. Giá trị của m là

A. 36,5. B. 182,5. C. 365,0. D. 224,0.

Đáp án A.

n_{HCl} = 0,05 (mol), m_{HCl} thêm vào = 0,05. 36,5 = 1,825 (g)

$$C\% = \frac{m_{HCl}}{m_{dd}}.100 \Rightarrow 16\% = \frac{m_{HCl}}{m_{dd}}.100$$

$\Rightarrow$ m_{HCl} (trong dung dịch 16%) = 0,16mdd

Sau khi thêm 1,12 lít khí Cl_2.

$$C\% = \frac{m_{HCl}}{m_{dd}}.100 \Rightarrow 20\% = \frac{0,16m_{dd} + 1,825}{m_{dd} + 1,825}.100$$

$\Rightarrow$ m_{dd} = 36,5 (g)

BÀI TẬP HIDROCLORUA,AXIT CLOHIDRIC, MUỐI CLORUA.

DẠNG 1: BÀI TẬP LÝ THUYẾT

1. Hoàn thành chuỗi phản ứng:

a. MnO_2 —> Cl_2—>$FeCl_3$ —> $Fe(OH)_3$ → $FeCl_3$ —> AgCl —> Cl_2.

b. $KMnO_4$ —> Cl_2 —> HCl —> $CuCl_2$ —> $BaCl_2$ —> $BaSO_4$.

c. NaCl—>HCl —> Cl_2 —> $FeCl_3$ —> NaCl —> NaOH —>
NaCl—>Cl_2—>$CaCl_2$—>AgCl—>Ag.

d. NaCl—>HCl —>KCl —>Cl_2—>NaCl—>H_2—>HCl
—>Cl_2—>$CuCl_2$—>$Cu(OH)_2$ —>$CuSO_4$—>K_2SO_4—>KNO_3.

2. Bổ túc và cân bằng các PTPU theo sơ đồ:

a. HCl + ? → Cl_2 + ? + ?

b. ? + ? → $CuCl_2$ + ?

c. HCl + ? → CO_2 + ? + ?

d. HCl + ? → AgCl + ?

e. KCl + ? → HCl + ? + ?

f. Cl_2 + ? → HClO + ?

g. Cl_2 + ? → NaClO + ? + ?

h. Cl_2 + ? → $CaOCl_2$ + ?

i. $CaOCl_2$ + ? → HClO + ?

k. NaClO + ? → $NaHCO_3$ + ?

3. Viết các phương trình biểu diễn dãy biến hóa sau (ghi rõ điều kiện).

a. MnO_2 →Cl_2 → nước javen → $NaHCO_3$.

b. Cl_2→ $FeCl_3$→ NaCl→Cl_2→ Br_2 →HBrO.

c. H_2→ HCl →Cl_2 →$FeCl_2$→$Fe(NO_3)_2$→$Fe(OH)_2$→$FeSO_4$→$FeCl_2$→ $AgNO_3$.

4. Nhận biết các dung dịch mất nhãn bằng phương pháp hóa học.

a. NaOH, HCl, NaCl, $NaNO_3$.

b. KCl, KNO_3, HCl, HNO_3.

c. KCl, K_2SO_4, KNO_3.

d. HCl, H_2SO_4, HNO_3.

e. $Ba(OH)_2$, HCl, NaCl, Na_2SO_4, KOH.

f. Na_2CO_3, NaCl, NaOH, K_2SO_4, NaBr.

BÀI TẬP HIDROCLORUA,AXIT CLOHIDRIC, MUỐI CLORUA.

DẠNG 1: BÀI TẬP LÝ THUYẾT

1. Hoàn thành chuỗi phản ứng:

a. MnO_2 —> Cl_2—>$FeCl_3$ —> $Fe(OH)_3$ → $FeCl_3$ —> AgCl —> Cl_2.

b. $KMnO_4$ —> Cl_2 —> HCl —> $CuCl_2$ —> $BaCl_2$ —> $BaSO_4$.

c. NaCl—>HCl —> Cl_2 —> $FeCl_3$ —> NaCl —> NaOH —>
NaCl—>Cl_2—>$CaCl_2$—>AgCl—>Ag.

d. NaCl—>HCl —>KCl —>Cl_2—>NaCl—>H_2—>HCl
—>Cl_2—>$CuCl_2$—>$Cu(OH)_2$ —>$CuSO_4$—>K_2SO_4—>KNO_3.

2. Bổ túc và cân bằng các PTPU theo sơ đồ:

a. HCl + ? → Cl_2 + ? + ?

b. ? + ? → $CuCl_2$ + ?

c. HCl + ? → CO_2 + ? + ?

d. HCl + ? → AgCl + ?

e. KCl + ? → HCl + ? + ?

f. Cl_2 + ? → HClO + ?

g. Cl_2 + ? → NaClO + ? + ?

h. Cl_2 + ? → $CaOCl_2$ + ?

i. $CaOCl_2$ + ? → HClO + ?

k. NaClO + ? → $NaHCO_3$ + ?

3. Viết các phương trình biểu diễn dãy biến hóa sau (ghi rõ điều kiện).

a. MnO_2 →Cl_2 → nước javen → $NaHCO_3$.

b. Cl_2→ $FeCl_3$→ NaCl→Cl_2→ Br_2 →HBrO.

c. H_2→ HCl →Cl_2 →$FeCl_2$→$Fe(NO_3)_2$→$Fe(OH)_2$→$FeSO_4$→$FeCl_2$→ $AgNO_3$.

4. Nhận biết các dung dịch mất nhãn bằng phương pháp hóa học.

a. NaOH, HCl, NaCl, $NaNO_3$.

b. KCl, KNO_3, HCl, HNO_3.

c. KCl, K_2SO_4, KNO_3.

d. HCl, H_2SO_4, HNO_3.

e. $Ba(OH)_2$, HCl, NaCl, Na_2SO_4, KOH.

f. Na_2CO_3, NaCl, NaOH, K_2SO_4, NaBr.