แบบฝึกหัดบทที่ 3
หน่วยทางเคมี

1) จงคำนวณหาจำนวนกรัมน้ำหนักสูตร (no. gfw) และจำนวนมิลลิกรัมน้ำหนักสูตร (mgfw) ของสารต่อไปนี้

a) 27.3 กรัม ของ Mn_3O_4 ตอบ 0.119 gfw

b) 163 μg ของ BF_3 ตอบ 2.40×10^{-6} gfw

c) 6.92 ลบ.ดม. ของ 0.0400 F $Na_2B_4O_7$ ตอบ 0.277 gfw

d) 10.0 ลบ.ซม. ของ 2.00×10^{-3} F $HgCl_2$ ตอบ 2.00×10^{-5} gfw

e) 10.0 ลบ.ซม. ของสารละลาย SO, เข้มข้น 143 ppm ตอบ 2.23×10^{-5} gfw

f) 23.4 มิลลิกรัม ของ $Mg_2P_2O_7$

g) 100 กรัม ของน้ำแข็งแห้ง (CO_2)

h) 1.00 ปอนด์ของ NaCl

i) 7.50 ลบ.ดม. ของ 0.0525 F กรดคาร์บอนิก

j) 0.500 ลบ.ซม. ของ 0.0300 F ของกรดแอสคอบิก (gfw = 176)

คำตอบ (เฉพาะข้อ a), b) และ c))

a) น้ำหนักสูตร $Mn_3O_4 = (54.9 \times 3) + (16 \times 4) = 228.7$

no. gfw $Mn_3O_4 = \frac{27.3}{228.7} = 0.119$

b) น้ำหนักสูตร $BF_3 = 10.8 + (19 \times 3) = 67.8$

no. gfw $BF_3 = \frac{163 \times 10^{-6}}{67.8} = 2.40 \times 10^{-6}$

c) จำนวนกรัมน้ำหนักสูตร = ความเข้มข้น (F) x ปริมาตร (dm^3)

= 0.0400 x 6.92

= 0.277

2) จงคำนวณหาจำนวนกรัมของสารต่อไปนี้

a) 2.00 โมล ของ CO_2 ตอบ 88.0 กรัม

b) 1.84 mgfw ของเบนซิน (gfw = 78.1) ตอบ 0.144 กรัม

c) 40.0 gfw ของ NaOH ตอบ 1600 กรัม

d) 6.24 ลบ.ซม. ของ 0.121 F ซูโครส (gfw = 342.3) ตอบ 0.258 กรัม

e) 33.3 ลบ.ดม. ของ 12.2 F HCl ตอบ 1480 กรัม

f) 0.842 โมล ของ Br^-

g) 7.35 mgfw ของ Na_2SO_4

h) 135 ลบ.ซม. ของ 0.200 F $K_2Cr_2O_7$

i) 2.50 ลบ.ดม. ของ 0.600 F อะซิโตน (gfw = 58.1)

j) 1.00 ลบ.ซม. ของ 2.00×10^{-6} F KCl

คำตอบ (เฉพาะข้อ a) และ b))

a) จำนวนกรัมของ CO_2 = จำนวนโมล x น้ำหนักโมเลกุล

$= 2.00 \times 44$

$= 88.0$ กรัม

b) จำนวนกรัมของเบนซิน $= 1.84 \times$ IO-'x78.1

$= 0.144$ กรัม

3) สารละลายที่เตรียมจากการละลาย 2.42 กรัมของ $MgCl_2$ ในน้ำ แล้วเจือจางเป็น 2.00 ลบ.ดม. จงคำนวณ

a) ความเข้มข้นของ $MgCl_2$ เป็นฟอร์แมล ตอบ 0.0127

b) ความเข้มข้นของ $MgCl_2$ เป็นนอร์แมล ตอบ 0.0254

c) ความเข้มข้นของ $MgCl_2$ เป็น weight-volume percent ตอบ 0.121

d) ความเข้มข้นของ $MgCl_2$ เป็น weight-weight percent ถ้าความหนาแน่นของสารละลายเท่ากับ 1.01 กรัมต่อ ลบ.ซม. ตอบ 0.120

คำตอบ

M.W. $MgCl_2$ = 95.2 , eq.wt. = $\frac{95.2}{2}$ = 47.6

a) $F_{MgCl_2} = \frac{2.42}{95.2} \times \frac{1}{2}$

$= 0.0127$

b) $N_{MgCl_2} = \frac{2.42}{47.6} \times \frac{1}{2}$

$= 0.0254$

c) $\%\ (W/V) = \frac{2.42}{2.000} \times 100$ g/cm^3

$= 0.121$

d) จาก density = 1.01 g/cm'

ปริมาตร 2,000 ลบ.ซม. หนัก = $2{,}000 \times 1.01$ กรัม

$$\%\ (W/W) = \frac{2.42 \times 100}{2{,}000 \times 1.01}$$

$$= 0.120$$

4) ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของธาตุต่าง ๆ ในน้ำทะเล เป็นดังนี้

ธาตุ	ppm
Cl	1.90×10^4
Na	1.06×10^4
Mg	1.27×10^3
S	8.84×10^2

ธาตุ	ppm
Ca	4.00×10^2
K	3.80×10^2
Br	6.51×10^1
C (inorganic)	$2.80 \times 10'$
Sr	1.30×10^1

ให้คำนวณหาความเข้มข้นของธาตุแต่ละตัวเป็นฟอร์แมล ถ้าค่าเฉลี่ยของความหนาแน่นของน้ำทะเลมีค่าเท่ากับ 1.024 กรัมต่อ ลบ.ซม.

คำตอบ (ยกตัวอย่างเฉพาะ Cl และ Na)

1. ในน้ำทะเลมี Cl เข้มข้น = 1.90×10^4 ppm

แสดงว่า ในน้ำทะเล 1 กรัม จะมี Cl = 1.90×10^4 ไมโครกรัม

หรือ ในน้ำทะเล $\frac{1}{1.024}$ ลบ.ซม. จะมี Cl = $1.90 \times 10^4 \times 10^{-6}$ กรัม

∴ ในน้ำทะเล 1,000 ลบ.ซม. จะมี Cl = $1.90 \times 10^{-2} \times 10^3 \times 1.024$ กรัม

$= \frac{1.90 \times 10.24}{35.45}$ โมล

$= 0.549$ โมล

ความเข้มข้นของ Cl ในน้ำทะเล = 0.549 F

2. ในน้ำทะเลมี Na เข้มข้น = 1.06×10^4 ppm

ความเข้มข้นของ Na ในน้ำทะเล = $\frac{1.06 \times 10^4 \times 10^{-6} \times 10^3 \times 1.024}{23}$

= 0.472 F

5) จงคำนวณหาความเข้มข้นเป็นฟอร์แมลของสารละลาย H_2SO_4 25% (w/w) H_2SO_4 มีความหนาแน่นเท่ากับ 1.84 กรัมต่อ ลบ.ซม. ตอบ 4.69 F

คำตอบ

สารละลายกรดซัลฟิวริก 1 ลบ.ซม. หนัก 1.84 กรัม

สารละลายกรดซัลฟิวริก 1,000 ลบ.ซม. หนัก = $1,000 \times 1.84$ กรัม

= 1,840 กรัม

สารละลายกรดซัลฟิวริก หนัก 100 กรัม จะมีเนื้อกรด = 25 กรัม

สารละลายกรดซัลฟิวริก หนัก 1,840 กรัม จะมีเนื้อกรด = $\frac{25 \times 1,840}{100}$

= 460 กรัม

= $\frac{460}{98}$ โมล

= 4.69

นั่นคือ ความเข้มข้นของสารละลาย H_2SO_4 25% (w/w) = 4.69 F

6) ฝึกหัดทำด้วยตนเอง

7) จงอธิบายการเตรียม

a) 200 ลบ.ซม. ของ 10% (w/v) ของสารละลายกลูโคส

b) 200 กรัม ของ 10% (w/w) ของสารละลายกลูโคส

c) 200 ลบ.ซม. ของ 10% (v/v) ของสารละลายเอธานอล

คำตอบ

a) ชั่งกลูโคสมา 20 กรัม แล้วทำเป็นสารละลายด้วยน้ำกลั่นให้ได้ปริมาตร 200 ลบ.ซม.

b) ชั่งกลูโคสมา 20 กรัม แล้วเตรียมเป็นสารละลายหนัก 200 กรัม

c) ตวงเอธานอลมา 20 ลบ.ซม. แล้วเติมน้ำกลั่นจนได้ปริมาตรเป็น 200 ลบ.ซม.

8) จงอธิบายการเตรียม

a) 750 ลบ.ซม. ของ 0.172 F $K_2Cr_2O_7$ จากของแข็ง $K_2Cr_2O_7$

b) 50.0 ลบ.ดม. ของสารละลาย 0.100 F Na_2SO_4 จากของแข็ง Na_2SO_4

c) 2.00 ลบ.ดม. ของสารละลาย 0.0150 M Na^+ จากของแข็ง NaCl

d) 20.0 ลบ.ดม. ของสารละลาย 0.202 M Na^+ จาก 2.42 F Na_2SO_4

e) 2.00 ลบ.ดม. ของสารละลาย 0.150 M Na^+ จากของแข็ง Na_2SO_4

คำตอบ (เฉพาะข้อ a) และ b))

a) ปริมาณของ $K_2Cr_2O_7$ ที่ใช้ = 0.172~750 มิลลิโมล

= 0.172x750x294.2 มิลลิกรัม

= $0.172 \times 750 \times 294.2 \times 10^{-3}$ กรัม

= 37.95 กรัม

วิธีเตรียมทำได้โดยชั่ง $K_2Cr_2O_7$ มา 37.95 กรัม แล้วละลายด้วยน้ำกลั่นจนได้ปริมาตรเป็น 750 ลบ.ซม.

b) ปริมาณของ Na_2SO_4 ที่ใช้ = 50.0×0.1 โมล

= $50.0 \times 0.1 \times 142$ กรัม

= 710

วิธีเตรียมทำได้โดยชั่ง Na_2SO_4 มา 710 กรัม แล้วละลายน้ำกลั่นให้ได้ปริมาตรเป็น 50.0 ลบ.ดม.

9) กรด HNO_3 ชนิดเข้มข้นมีค่าความถ่วงจำเพาะเท่ากับ 1.42 และมีเนื้อสาร HNO_3 69% (w/w)

a) จะมี HNO_3 กี่กรัม ในสารละลายกรดเข้มข้น 500 ลบ.ซม. ตอบ 490 กรัม

b) อธิบายการเตรียมสารละลาย HNO_3 เข้มข้น 0.20 F จำนวน 800 ลบ.ซม. จากกรดเข้มข้นนี้ ตอบ ใช้ HNO_3 เข้มข้น 10.3 ลบ.ซม.

คำตอบ

a) สารละลายกรดไนทริก 500 ลบ.ซม. หนัก = 500×1.42 กรัม

สารละลายกรดไนทริก 100 กรัม จะมี HNO_3 = 69 กรัม

สารละลายกรดไนทริก 500×1.42 กรัม จะมี HNO_3 = $\frac{69. \times 500 \times 1.42}{100}$

= 490 กรัม

b) สารละลายกรดไนทริก 0.20 F จำนวน 800 ลบ.ซม. จะมี HNO_3

$= 0.20 \sim 800$ มิลลิโมล

$= 0.20 \times 800 \times 63 \times 10^{-3} = 10.08$ กรัม

ถ้าต้องการ HNO, 69 กรัม ต้องนำสารละลายกรดไนทริกมา = 100 กรัม

ถ้าต้องการ HNO_3 10.08 กรัม ต้องนำสารละลายกรดไนทริกมา $= \frac{100 \times 10.08}{69}$ กรัม

$= 14.61$ กรัม

สารละลายกรดไนทริกมี ถ.พ. = 1.42 กรัมต่อ ลบ.ซม.

$\therefore$ สารละลายกรดไนทริกหนัก 14.61 กรัม มีปริมาตร $= \frac{14.61}{1.42}$ ลบ.ซม.

$= 10.3$ ลบ.ซม.

การเตรียมสารละลายกรดไนทริกเข้มข้น 0.20 F จำนวน 800 ลบ.ซม. ทำได้โดยนำกรดไนทริกเข้มข้นมา 10.3 ลบ.ซม. แล้วเจือจางด้วยน้ำกลั่น ให้มีปริมาตรเป็น 800 ลบ.ซม.

หรือทำคำตอบโดยการใช้สูตร

$$V = \frac{MM' \times 100}{pd}$$

V = ปริมาตรของกรดไนทริกเข้มข้นที่ถูกนำมาเตรียมเป็นสารละลาย 1 ลบ.ดม.

M = ความเข้มข้นที่ต้องการเตรียม

M′ = น้ำหนักโมเลกุลของกรดไนทริก

p = เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อน้ำหนัก

d = ความหนาแน่น หรือความถ่วงจำเพาะ

แทนค่าสูตร

$$V = \frac{0.20 \times 63 \times 100}{69 \times 1.42}$$

$= 12.86$ ลบ.ซม.

เมื่อต้องการเตรียมเป็นสารละลาย 800 ลบ.ซม.

ต้องนำกรดไนทริกมา $= \frac{12.86 \times 800}{1,000}$

$= 10.3$ ลบ.ซม.

10) จงอธิบายการเตรียม H_3PO_4 เข้มข้น 6.0 F จำนวน 400 ลบ.ซม. จากกรดเข้มข้นที่มีความถ่วงจำเพาะ 1.69 และเนื้อสาร 85% (w/w) ตอบ 209 ลบ.ซม.

คำตอบ

$$V = \frac{6.0 \times 125 \times 100}{85 \times 1.69}$$

$$= 522.1 \quad \text{ลบ.ซม.}$$

ต้องนำ H_3PO_4 เข้มข้น มา $= \frac{522.1 \times 400}{1{,}000} = 208.9$ ลบ.ซม.

เตรียมให้ได้สารละลาย 400 ลบ.ซม. จะได้ความเข้มข้นเท่ากับ 6.0 F

11) สารละลาย KCN ประกอบด้วย 2.60 กรัม ของ KCN ในสารละลาย 1 ลบ.ดม. ให้หาความเข้มข้นของสารละลายเป็นไตเตอร์ในเทอมของ mg NiO/cm^3 ของปฏิกิริยา

$$Ni^{2+} + 4CN^- \rightleftharpoons Ni(CN)_4^{2-}$$ ตอบ 0.747

คำตอบ

จากปฏิกิริยา Ni^{2+} 1 โมล $\equiv$ CN^- 4 โมล

M.W. KCN = 65.12

สารละลาย 1 ลบ.ดม. จะมี KCN $= \frac{2.60}{65.12}$

$= 0.04$ โมล

NiO ที่จะทำปฏิกิริยาพอดีกับ KCN นี้ $= \frac{0.04}{4}$

$= 0.01$ โมล

แสดงว่าสารละลาย KCN 1 ลบ.ดม. จะทำปฏิกิริยาพอดีกับ NiO

$= 0.01$ โมล

$= 0.01 \times 74.70$ กรัม

$= 0.747$ กรัม

$\therefore$ สารละลาย KCN 1 ลบ.ซม. จะทำปฏิกิริยาพอดีกับ NiO

$= 0.747$ มิลลิกรัม

ความเข้มข้น KCN $= 0.747$ มิลลิกรัม NiO ต่อ ลบ.ซม.

12) จงคำนวณหา NaBr ไตเตอร์ ของสารละลาย $AgNO_3$ ที่เข้มข้น 0.0856 N ตอบ 8.81

คำตอบ

สารละลาย $AgNO_3$ 1 ลบ.ซม. จะมีเนื้อสาร $= \frac{1 \times 0.0856}{1.000}$

$= 8.56 \times 10^{-5}$ โมล

NaBr ที่ทำปฏิกิริยาพอดีกับ $AgNO_3$ 1 ลบ.ซม.

$= 8.56 \times 10^{-5} \times 102.90$

$= 8.81 \times 10^{-3}$ กรัม

∴ NaBr ไตเตอร์ ของสารละลาย $AgNO_3$ = 8 . 8 1 มิลลิกรัมต่อ ลบ.ซม.

13) จงหาไตเตอร์ของสารละลาย EDTA เข้มข้น 0.100 M ในเทอม mg. BaO/cm^3

ตอบ 15.3

คำตอบ

สารละลาย EDTA 1 ลบ.ซม. จะมีเนื้อสาร = 0.100×1

= 0.1 มิลลิโมล

∴ BaO ที่จะมาทำปฏิกริยา = 0.1 มิลลิโมล

= 0.1 x 153.34

= 15.3 มิลลิกรัม

ไตเตอร์ของสารละลาย EDTA = 15.3 มิลลิกรัม BaO ต่อ ลบ.ซม.

14) สารละลายของ NaHCO, 5.00% (w/w) มีความหนาแน่น 1.04 กรัมต่อ ลบ.ซม. จงคำนวณหา

a) ความเข้มข้นเป็นโมลาร์

b) ความเข้มข้นเป็นนอร์แมล

c) ไตเตอร์ในเทอมของ 1) HCI, 2) NaOH, 3) CO_2

คำตอบ

a) สารละลาย $NaHCO_3$ 100 กรัม มี NaHCO, = 5.00 กรัม

คือ สารละลาย NaHCO, $\frac{100}{1.04}$ ลบ.ซม. มี NaHCO, = 5.00 กรัม

ถ้า สารละลาย NaHCO, 1,000 ลบ.ซม. จะมี NaHCO, = $\frac{5.00 \times 1{,}000 \times 1.04}{100}$

= 52 กรัม

= $\frac{52}{\text{M.W. NaHCO,}}$ โมล

= $\frac{52}{60} = 0.087$ โมล

นั่นคือ สารละลาย NaHCO, 5.0% (w/w) ที่มีความหนาแน่น 1.04 กรัมต่อ ลบ.ซม. จะมีความเข้มข้นเท่ากับ 0.087 โมลต่อ ลบ.ดม. (โมลาร์)

b) น้ำหนักสมมูลของ $NaHCO_3$ = $\frac{\text{น้ำหนักโมเลกุล}}{1}$ = 60

ในสารละลาย NaHCO, 1,000 ลบ.ซม. จะมี NaHCO, = $\frac{52}{60}$ = 0.087 กรัมสมมูล

นั่นคือ สารละลายของ NaHCO, 5.0% (w/w) ที่มีความหนาแน่น 1.04 กรัมต่อ ลบ.ซม. จะมีความเข้มข้นเท่ากับ 0.087 กรัมสมมูลต่อ ลบ.ดม. (นอร์แมล)

c) ไตเตอร์ในเทอมของ HCl

$$T = N \times eq.wt_{HCl}$$

$$= 0.087 \times 35.5$$

$$= 3.08 \text{ มิลลิกรัม HCl ต่อ ลบ.ซม.}$$

15) จงคำนวณหาความเข้มข้นเป็นโมลาร์และนอร์แมลของสารละลายต่อไปนี้

a) 3.167% (w/v) NaCl ตอบ 0.5414 M, 0.5414 N

b) 5.326% (w/v) $BaCl_2$

c) 10.0% (v/v) HCl

d) 25.0% (v/v) H_2SO_4

e) 25.0% (w/v) H_2SO_4

f) 5.0% (w/v) $AgNO_3$

คำตอบ (เฉพาะข้อ a) และ d))

a) สารละลาย NaCl 100 ลบ.ซม. มี NaCl หนัก = 3.167 กรัม

สารละลาย NaCl 1,000 ลบ.ซม. มี NaCl หนัก = $\frac{3.167 \times 1,000}{100}$

= 31.67 กรัม

ในสารละลาย NaCl 1,000 ลบ.ซม. จะมี NaCl = $\frac{31.67}{58.5}$ กรัม

= 0.5414 h a

... สารละลาย 3.167% (w/v) ของ NaCl จะเข้มข้น = 0.5414 โมลต่อ ลบ.ดม. (M)

เนื่องจาก น้ำหนักสมมูล NaCl = น้ำหนักโมเลกุล

สารละลาย 3.167% (w/v) ของ NaCl จะเข้มข้น = 0.5414 กรัมสมมูลต่อ ลบ.ดม. (N)

d) จากตารางในภาคผนวกที่ 3 ของหนังสือเคมีวิเคราะห์ 1 (CH 233) หมายเลขการพิมพ์ 3264 กรด H_2SO_4 เข้มข้นจะมีความถ่วงจำเพาะหรือความหนาแน่นเท่ากับ 1.84 กรัมต่อ ลบ.ซม.

แสดงว่า กรดซัลฟิวริกปริมาตร 25 ลบ.ซม. หนัก $= 1.84 \times 25$ กรัม

นั่นคือ สารละลายกรดซัลฟิวริก 100 ลบ.ซม. มี $H_2SO_4 = 1.84 \times 25$ กรัม

สารละลายกรดซัลฟิวริก 1,000 ลบ.ซม. จะมี $H_2SO_4 = \dfrac{1.84 \times 25 \times 1{,}000}{100}$

$= 460$ กรัม

$= \dfrac{460}{98}$ โมล

$\therefore$ สารละลายกรดซัลฟิวริกจะเข้มข้น $= \dfrac{460}{98} = 4.69$ โมลต่อ ลบ. ดม.

น้ำหนักสมมูลของกรดซัลฟิวริก $= \dfrac{\text{น้ำหนักโมเลกุล}}{2} = \dfrac{98}{2} = 49$

$\therefore$ สารละลายกรดซัลฟิวริกจะเข้มข้น $= \dfrac{460}{49} = 9.39$ กรัมสมมูลต่อ ลบ.ซม.

16) สารละลายประกอบด้วย เมธิลแอลกอฮอล์ 12.50 กรัม เอธิลแอลกอฮอล์ 15.61 กรัม อะซิโตน 15.00 กรัม และน้ำ 125 กรัม จงคำนวณหาเศษส่วนโมล (mole fraction) ของสารแต่ละตัว

คำตอบ ในสารละลายประกอบด้วย

เมธิลแอลกอฮอล์ $= \dfrac{12.50}{\text{M.W.}} = \dfrac{12.50}{32} = 0.391$ โมล

เอธิลแอลกอฮอล์ $= \dfrac{15.61}{46} = 0.339$ โมล

อะซิโตน $= \dfrac{15}{58} = 0.259$ โมล

น้ำ $= \dfrac{125}{18} = 6.94$ โมล

จำนวนโมลของสารต่าง ๆ ในสารละลายรวมกันทั้งหมด $= 0.391 + 0.339 + 0.259 + 6.94$

$= 1.929$ โมล

เศษส่วนโมลของเมธิลแอลกอฮอล์ $= \dfrac{0.391}{7.929} = 0.049$

เศษส่วนโมลของเอธิลแอลกอฮอล์ $= \dfrac{0.339}{7.929} = 0.043$

เศษส่วนโมลของอะซิโตน $= \frac{0.259}{1.929} = 0.033$

เศษส่วนโมลของน้ำ $= \frac{6.94}{1.929} = 0.875$

17) ในสารละลายของน้ำที่มีตัวถูกละลายเข้มข้น 1.50 โมแลล จงคำนวณหาเศษส่วนโมลของตัวถูกละลายนั้น

คำตอบ สารละลายเข้มข้น 1.50 โมแลล แสดงว่ามีตัวถูกละลาย 1.50 โมล ในสารละลาย 1,000 กรัม

ในสารละลายของน้ำ 1,000 กรัม ประมาณได้ว่าเท่ากับ $\frac{1,000}{18}$ โมล

$\therefore$ เศษส่วนโมลของตัวถูกละลาย $= \frac{1.50 \times 18}{1.000}$

$= 0.027$

18) สารละลายกรดไนทริกเข้มข้น 70.4% มีความหนาแน่น 1.42 g/cm^3 จงคำนวณหาความเข้มข้นเป็นโมลาร์และโมแลล

คำตอบ M.W. $HNO_3 = 63$

ความเข้มข้นเป็นโมลาร์ของ $NHO_3 = \frac{1,000 \times 1.42 \times 70.4}{100 \times 63}$

$= 15.88$ โมลต่อ ลบ.ดม.

ความเข้มข้นเป็นโมแลลของ $HNO_3 = \frac{70.4}{63} \times \frac{1,000}{100}$

$= 11.17$ โมลต่อกิโลกรัม

19) จงคำนวณหาโมแลลิตีของสารละลายที่ได้จากการผสมกันระหว่าง 100 กรัมของ 76.5% H_2SO_4 กับ 100 กรัมของ 83.3% H_2SO_4

คำตอบ

สารละลายมีน้ำหนักรวม $= 100 + 100 = 200$ กรัม

ปริมาณ H_2SO_4 ทั้งหมดในสารละลาย $= 76.5 + 83.3 = 159.8$ กรัม

$\therefore$ ความเข้มข้นเป็นโมแลลของ $H_2SO_4 = \frac{159.8}{98} \times \frac{1,000}{200}$

$= 8.15$ โมลต่อกิโลกรัม

20) จงคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายต่อไปนี้เป็น ppm

a) 0.0010 M $ZnSO_4$

b) 1.2 x 10^{-4} **M** $CaCl_2$

c) 1.8×10^{-5} **M** $BaCl_2$

d) 0.0025 M Na_2SO_4

คำตอบ (เฉพาะข้อ a) และ b))

a)

0.0010 M $ZnSO_4$ = **0.001 x** $M.W_{ZnSO_4}$ กรัมต่อ ลบ.ดม.

= **0.001 x 161.4**

= **0.1614** กรัมต่อ ลบ.ดม.

$= 0.1614 \times 10^3$ มิลลิกรัมต่อ ลบ.ดม. **(ppm)**

∴ สารละลาย **0.0010 M** $ZnSO_4$ เข้มข้น = **161.4** ppm

b)

1.2×10^{-4} **M** $CaCl_2$ = $1.2 \times 10^{-4} \times 111$ กรัมต่อ ลบ.ดม.

$= 1.2 \times 10^{-4} \times 111 \times 10^3$ มิลลิกรัมต่อ ลบ.ดม.

= **13.32** มิลลิกรัมต่อ ลบ.ดม.

∴ สารละลาย 1.2×10^{-4} **M** $CaCl_2$ เข้มข้น = **13.32** ppm

21) จงอธิบายวิธีการเตรียมสารละลายต่อไปนี้ให้มีความเข้มข้น **100 ppm** จำนวน **1** ลบ.ดม.

a) NaCl b) $AgNO_3$ c) $FeCl_3$

d) Na_2SO_4 e) KNO_3 f) $CdCl_2$

คำตอบ (เฉพาะข้อ **a)**)

a) NaCl เข้มข้น **100** ppm คือสารละลายที่มี NaCl = **100** มิลลิกรัมต่อ ลบ.ดม. นั่นคือ เตรียมสารละลาย **100 ppm** NaCl จำนวน **1** ลบ.ดม. ได้ โดยชัง NaCl มาหนัก **100** มิลลิกรัม หรือ **0.100** กรัม แล้วเตรียมให้ได้สารละลาย **1** ลบ.ดม. (ทุกข้อได้คำตอบเดียวกัน คือ ชั่งมา **0.100** กรัม แล้วทำเป็นสารละลาย **1** ลบ.ดม.)

22), 23), 24), **25)** ฝึกหัดทำด้วยตนเอง

26) ถ้าต้องการเตรียมสารละลายให้มีความเข้มข้นของ Na^+ = 1,000 ppm จำนวน 1 ลบ.ดม. จะต้องใช้สารต่อไปนี้กี่กรัม

a) $NaCl$ b) Na_2SO_4 c) $NaNO_3$

d) Na_2CO_3 e) $NaOH$

คำตอบ (เฉพาะข้อ a) และ b))

ต้องการสารละลายที่มี Na^+ 1,000 ppm จำนวน 1 ลบ.ดม.

แสดงว่า ต้องใช้ Na^+ = 1,000 มิลลิกรัม หรือ 1 กรัม

a) ถ้าใช้ Na^+ 23 กรัม ต้องชั่ง $NaCl$ มา = 58.5 กรัม

ต้องการ Na^+ 1 กรัม ต้องใช้ $NaCl$ มา = $\frac{58.5}{23}$ = 2.54 กรัม

นั่นคือ ต้องชั่ง $NaCl$ มาเท่ากับ 2.54 กรัม แล้วเตรียมเป็นสารละลาย 1 ลบ.ดม. จะได้สารละลายที่มีความเข้มข้นของ Na^+ = 1,000 ppm

b) ถ้าใช้ Na^+ 23 กรัม ต้องชั่ง Na_2SO_4 มา = $\frac{1}{2} \times 142$ = 71 กรัม

ต้องการ Na^+ 1 กรัม ต้องชั่ง Na_2SO_4 มา = $\frac{71}{23}$ = 3.09 กรัม

นั่นคือ ต้องชั่ง Na_2SO_4 มาเท่ากับ 3.09 กรัม แล้วเตรียมเป็นสารละลาย 1 ลบ.ดม. จะได้สารละลายที่มีความเข้มข้นของ Na^+ = 1,000 ppm

27), 28), 29) ฝึกหัดทำด้วยตนเอง