

1 試薬群: $\text{Na}_2\text{CO}_3 \text{ aq}$, NaOH aq , $\text{AgNO}_3 \text{ aq}$, HCl aq , $\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ aq}$

問1 MgCl_2 , BaCl_2

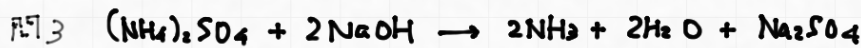
試薬の順に考え、該当するものを探す。



問2 Ag^+ を加えると AgCl の沈殿が生じる。 AgNO_3 (硝酸銀水溶液) を用いる

$[\text{NaCl}] = x \text{ L}$ とする。

$$ab + xb = c \quad x = \frac{c-ab}{b}$$



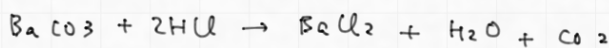
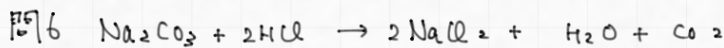
問4 HCl を中和したとき、溶液中に NH_4Cl が残っていたため、 NH_4^+ の加水分解反応により H^+ が生じたため。

問5 30 mL 中に含まれる HCl は $0.1 \times \frac{10}{1000} \text{ mol}$ の NaOH と反応したため、 0.001 mol

300 mL 中にはこの10分の1、 0.01 mol の HCl が含まれていた。 0.01 mol

元々含まれていた HCl は $0.1 \times 300 \div 1000 = 0.03 \text{ mol}$ だった。 0.02 mol の HCl が NH_3 と反応し、失われたことが分かる。

$$0.02 \times 22400 = 448 \text{ mL}$$



問7 20 mL 中の HCl は $0.100 \times \frac{1}{1000} = 1 \times 10^{-4} \text{ mol}$

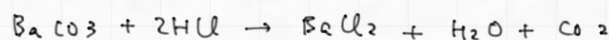
80 mL 中には $1 \times 10^{-4} \times \frac{80}{20} = 4 \times 10^{-4} \text{ mol}$ の HCl が残っていた。

元々含まれていたのは $0.100 \times \frac{80}{1000} = 0.008 \text{ mol}$ の HCl だった。 0.006 mol の HCl が反応した。

問8 40 mL 中に含まれていた Ba^{2+} は $233 \times 10^{-3} \times \frac{1}{233} = 10^{-3} \text{ mol}$

80 mL 中には $2 \times 10^{-3} \text{ mol}$ が含まれていたことに注意。問6の反応式より、 0.004 mol の HCl と

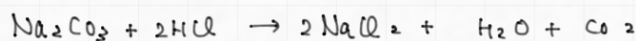
反応したことが分かる。



$$\boxed{1} : \boxed{2}$$

このことは Na_2CO_3 と反応した HCl が $6 \times 10^{-3} - 4 \times 10^{-3} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol}$ だったことを示しており、

Na_2CO_3 は、反応式より、 $1 \times 10^{-3} = 0.001 \text{ mol}$ が含まれていたことが分かる。



$$\boxed{1} : \boxed{2}$$

- 問1 波化の法則 $PV = R$ より $V = \frac{R}{P}$ (3)は 反比例
 シャルルの法則 $\frac{V}{T} = R$ より $V = RT$ (4)は 比例
 (5) アボガドロの法則 (2) 1

問2 (i) 水面の高さに差があると水圧の分だけ内外の圧力に差が生じてしまう。そのため、

×スリンダー内の気体の圧力を大気圧と一致させるため、水圧を一致させている

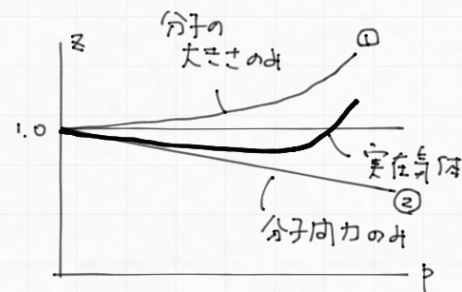
(ii) ×スリンダー内の蒸気は水蒸気が飽和している。そのため、水蒸気の分圧を除く必要がある。

$$1.0 \times 10^5 - 4.0 \times 10^3 = 9.6 \times 10^4 \text{ Pa}$$

(iii) 状態方程式

$$9.6 \times 10^4 \times 8.3 \times 10^{-1} = n \times 8.3 \times 10^3 \times 300$$

$$n = \frac{9.6 \times 10^4}{3 \times 10^5} = 3.2 \times 10^{-2} \text{ mol}$$



問3 実在気体と理想気体の差異は

- ① 分子自身の持つ大きさ
- ② 分子間力

によって生じており、①、②は右グラフのような影響を与える。ここまでは覚えてもらう。

(i) 分子間に分子間力が働くことで体積が縮み易くなるため。

(ii) 体積が(理想気体より)大きくなること、zの値は大きく、グラフは上にずれる (W)

(iii) 分子間力の強さは $\text{CO}_2 > \text{CH}_4 > \text{H}_2$ だから $\text{CO}_2 \dots$ (Y) $\text{CH}_4 \dots$ (X) $\text{H}_2 \dots$ (W)

問4 グラフから低圧ほど良いことが分かった(分子間のスキマが広がったため)

また高温になると、分子の熱運動が激しくなり、このことから、分子間力などの影響は相対的に小さくなる。以上より (B)

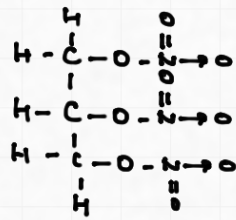
問5 ②式は $\left\{ P - a \left(\frac{n}{V} \right)^2 \right\} (V - nb) = nRT$ と変形できる。

$a \left(\frac{n}{V} \right)^2$ は圧力に影響を与えており、これは分子間力による

nb は体積に影響を与えており、これは分子自身に大きさがあるためである

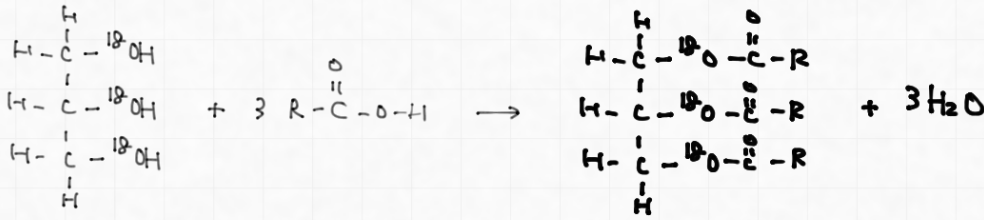
$$a \left(\frac{n}{V} \right)^2 \dots (B) \quad nb \dots (A)$$

111 問1 ニトログリセリン



問2 (イ) 脂肪 (ウ) 植物油
 (エ) 硬化油 (オ) 界面活性剤
 (カ) エセル (キ) 乳化

問3



問4 油脂Aの分子量は $92 + 282 \times 3 - 18 \times 3 = 884$

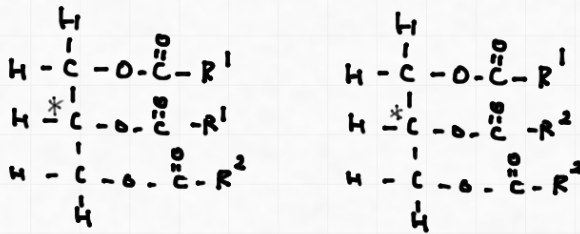
オレイン酸1分子には1つの炭素間二重結合があるので、Aの1分子には3つの二重結合がある

$$\frac{442}{884} \times 3 = 1.5 \text{ mol}$$

問5 (イ) 二重結合が増えれば分子の表面積が小さくなり分子間力は弱くなる。したがって、

融点が高いのはステアリン酸を構成要素として持つ油脂

(ウ)

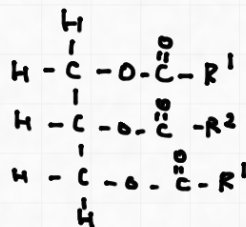


(iii) 44.3g は分子量を890程度として 0.05mol程度の油脂。

25.4gのI₂は $\frac{254}{254} = 0.1 \text{ mol}$ したがって1分子につき2分子のI₂が付加している。

したがってオレイン酸とステアリン酸の比は 2:1 で不斉炭素を有するものにのみ

構造式は、



問6 セッケンは高級脂肪酸の塩で、高級脂肪酸は弱酸。

そのため、高級脂肪酸イオンがCa²⁺と反応し、水に不溶性塩を作ってしまう



IV

問1 (ア) 凍硝酸 (イ) =10 (ウ) 酵素

問2 (i) PBS (ii) ジスルフィド結合 (iii) システイン (x4オキシ)

問3 (b) ヒウロト反応 (c) キチンプロテイン反応

問4 (i) 陽イオンとなる官能基はアミ基, これを多く含む ㉓ が陰極に近づく

(2) 等電点が6付近と読みとれるので ㉓

問5 (i) ㉓ と ㉔ を逆々かけあわせて [Y] を消去.

$$k_1 k_2 = \frac{[Y^-][H^+]^2}{[Y^+]}$$

$$\text{これを変形} \quad [H^+] = \sqrt{\frac{[Y^+]k_1k_2}{[Y^-]}}$$

(ii) 正電荷をもつ Y⁺ と 負電荷をもつ Y⁻ の濃度が等しい. $[Y^+] = [Y^-]$ (iii)

$$(iii) [H^+] = \sqrt{k_1k_2} = \sqrt{10^{-2.4} \times 10^{-9.4}} = 10^{-5.9} \quad \text{pH} = -\log_{10}[H^+] = 5.9$$

(iv) $[H^+] = 10^{-7.4}$ を ㉓ ㉔ に代入

$$10^{-2.4} = \frac{[Y]10^{-7.4}}{[Y^+]} \quad [Y^+] = 10^{-5}[Y]$$

$$10^{-9.4} = \frac{[Y^-] \times 10^{-7.4}}{[Y]} \quad [Y^-] = 10^{-2}[Y]$$

$$[Y^+] : [Y] : [Y^-] = 10^{-5} : 1 : 10^{-2} = 1 : 10^5 : 10^3$$

問6 加熱により 9:107 番であるカルボキシル基が変性し、失活してしまっただけ。