

## 第4章

**1** 【解答】 92.3%

《解説》反応式より，1 molの $C_2H_4$ から1 molの $C_2H_4Cl_2$ が生成する．

一方， $C_2H_4 = 26$ ， $C_2H_4Cl_2 = 99$  だから

$$(13.7/99) / (4.2/28) \times 100 = 92.25\%$$

(参考)理論的に得られる生成物に対する実際に得られた生成物の量の比を収率という．

**2** 【解答】 (a) (2) (5)      (b) (1) (4)      (c) (3) (6) (7)      (d) (7)

《解説》(1) BrとIが置換している．

(2) エチン(アセチレン)に臭素 $Br_2$ が付加して，1,2-ジブロモエテンが生成した．

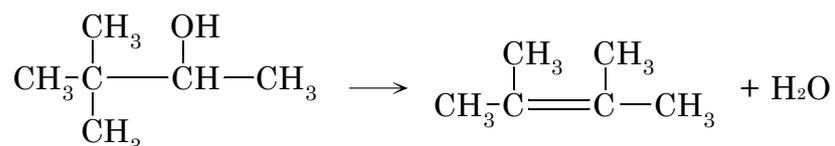
(3) クロロエタン $CH_2Cl-CH_2Cl$ から塩化水素 $HCl$ が脱離して，クロロエテン(クロロエチレン)が生成した．

(4) 1-クロロ-1,1-ジメチルエタン(1,1-ジメチルクロロエタン)のClと $H_2O$ のOHが置換して，1,1-ジメチルエタノールが生成した．

(5) プロペンに $H_2O$ が付加して，2-プロパノールが生成した(1-プロパノールの生成はわずかである)．

(6) 2-ブタノールから $H_2O$ が脱離して，2-ブテンが生成した．この2-ブテンには幾何異性体が存在する(1-ブテンの生成はわずかである)．

(7) 3,3-ジメチル-2-ブタノールから $H_2O$ が脱離して，アルケン(2,3-ジメチル-2-ブテン)が生成した．一方，その過程で



のように，メチル基 $CH_3-$ が一つ右のC原子へ転移している．この反応式では，脱離する基の電荷については考慮せず表現している．実際には酸による脱離反応であり， $H^+$ が触媒として関与している．

**3** 【解答】 (1)  $[CH_3COOH]$       (2)  $[CH_3COO^-]$

《解説》(1)  $CH_3COONa$ は塩だから，水溶液中では電離し， $CH_3COO^-$ ， $CH_3COOH$ ， $H^+$ を生じている．

$$K_a = [CH_3COO^-] [H^+] / [CH_3COOH] = 10^{-5}$$

だから， $pH = 5$ のとき

$$[CH_3COOH] = [CH_3COO^-]$$

となる。よって、 $\text{pH} = 3$ のとき  $[\text{H}^+] = 10^{-3}$ だから

$$[\text{CH}_3\text{COO}^-]10^{-3} / [\text{CH}_3\text{COOH}] = 10^{-5}$$

$$\therefore [\text{CH}_3\text{COO}^-] / [\text{CH}_3\text{COOH}] = 10^{-2}$$

となり、 $[\text{CH}_3\text{COOH}]$ の方が大きい。

(2)  $\text{pH} = 7$ のとき、 $[\text{H}^+] = 10^{-7}$ だから

$$[\text{CH}_3\text{COO}^-]10^{-7} / [\text{CH}_3\text{COOH}] = 10^{-5}$$

$$\therefore [\text{CH}_3\text{COO}^-] / [\text{CH}_3\text{COOH}] = 10^2$$

となり、 $[\text{CH}_3\text{COO}^-]$ の方が大きい。

**4** 【解答】  $[\text{A}]_t = [\text{A}]_0 e^{-kt}$

《解説》 反応速度式より

$$d[\text{A}]/[\text{A}] = -k dt$$

これを積分して

$$\int_{t_0}^t d[\text{A}]/[\text{A}] = \int_{t_0}^t -k dt \quad \therefore \ln[\text{A}]_t / [\text{A}]_0 = -kt$$

ゆえに  $[\text{A}]_t = [\text{A}]_0 e^{-kt}$