2、

(1) $\{a_i \mid i\in I, 1\leq i\leq 5\}$

(2) $\{2^i, i\in N\}$

(3) $\{2i \mid i\in Z, 0\leq i\leq 50\}$

6、(1) $\{\phi, \{a\}, \{\{b\}\}, \{a,\{b\}\}\}$

(2)

$\{\phi, \{\phi\}, \{a\}, \{\{a\}\}, \{\phi, a\}, \{\phi, \{a\}\}, \{a, \{a\}\}, \{\phi, a, \{a\}\}\}$

14、

(2) 正确

$\forall a\in(A\cap C)$，则有 $a\in A$ 且 $a\in C$，

因为 $A\subseteq B$，$C\subseteq D$，所以 $a\in B$，$a\in D$

也即 $a\in(B\cap D)$，~~因此~~ $(A\cap C)$ 中的每一个元素都是 $(B\cap D)$ 的元素，因此 $(A\cap C)\subseteq(B\cap D)$ 得证。

(4) 错误

例如，若 $A\subset B$，$C\subset D$，但是 $A\cap C=\phi$，$B\cap D=\phi$，

则 $\phi=(A\subset C)\subseteq(B\cap D)=\phi$

16、(1)

不正确。例如 $A=\{a,b\}$，$B=\{b,c\}$，

则 $A\cup B=\{a,b,c\}$

$2^{A\cup B}=\{\phi,\{a\},\{b\},\{c\},\{a,b\},\{a,c\},\{b,c\},\{a,b,c\}\}$

$2^{A}=\{\phi,\{a\},\{b\},\{a,b\}\}$

$2^{B}=\{\phi,\{b\},\{c\},\{b,c\}\}$

此时 $2^{A\cup B}$ 与 $2^{A}\cup 2^{B}$ 不成立

(2) 正确

对 $\forall C\in 2^{A}\cap 2^{B}$，则 $C\in 2^{A}$ 且 $C\in 2^{B}$，则 $C\subseteq A$，$C\subseteq B$，则 $C\subseteq A\cap B$，因此 $C\in 2^{A\cap B}$，反之，若 $\forall C\in 2^{A\cap B}$，则 $C\subseteq A\cap B$，则 $C\subseteq A$ 且 $C\subseteq B$，因此 $C\in 2^{A}$，且 $C\in 2^{B}$，因此 $C\in 2^{A}\cap 2^{B}$，即 $2^{A\cap B}=2^{A}\cap 2^{B}$

20.

构造由$A_1, A_2, \cdots, A_r$所产生的集合的成员表，显然该成员表由$2^r$个行*所组成。在该成员表中不同的列可由$2^r$数位的二进制数$000\cdots0 \sim 111\cdots1$分别表示，而不同的列所标记的集合不相同，因此$A_1, A_2, \cdots A_r$至多可以产生$2^{2^r}$个不同的集合。

22.(2)

左边 $= (B \cup (A \cap C)) \cap (C \cup A)$

$= ((C \cup A) \cap B) \cup ((C \cup A) \cap (A \cap C))$

$= (C \cap B) \cup (B \cap A) \cup ((A \cap C \cap A) \cup (A \cap C \cap C)$

$= (C \cap B) \cup (B \cap A) \cup (A \cap C) \cup (A \cap C)$

$=$ 右边

24.

设 $a\in\bigcup_{i=1}^{\infty}A_i=A_0$，则必存在整数 $k$，使得 $a\in A_0$，因此有 $a\leq 1-\frac{1}{k}$，于是 $a<1$，因此 $a\in A_0$

另一方面，设 $a\in A_0$，则有 $a<1$，若 $a\leq 0$，则有 $a\in A_1$，因此 $a\in\bigcup_{i=1}^{\infty}A_i=A_0$

若 $0<a<1$，则令 $b=1-a$，$a=1-b=1-\frac{1}{\frac{1}{b}}$，令 $k=[\frac{1}{b}]+1$

其中 $[\frac{1}{b}]$ 表示 $\frac{1}{b}$ 的整数部分，则有 $\frac{1}{\frac{1}{b}}>\frac{1}{k}$，

因此 $a=1-\frac{1}{\frac{1}{b}}<1-\frac{1}{k}$，即 $a\in A_k$，

于是 $a\in\bigcup_{i=1}^{\infty}A_i$，因此得证.

25、

因此 $\{A_1, A_2, \cdots, A_r\}$ 是集合 $A$ 的一个分划，因此由分划的定义，可得 $\bigcup_{i=1}^{r} A_i = A$，

且 $A_i \cap A_j = \phi$，$i \neq j$.

而 $(A_i \cap B) \cap (A_j \cap B) = \phi$，$i \neq j$

且 $\bigcup_{i=1}^{r} (A_i \cap B) = \cancel{\bigcup_{j=1}^{r}} (\bigcup_{i=1}^{r} A_i) \cap B$（分配律）

$= A \cap B$

因此 $A_1 \cap B, A_2 \cap B, \cdots, A_r \cap B$ 中所有非空集合

构成 $A \cap B$ 的一个分划.