

高等学校教学用书



普通化学习题集

H. J. 格琳卡著

北京工业学院翻译室
南开大学化学系无机化学教研组

高等教育出版社

第六版序言

自从“普通化学習題集”第五版問世以来,已經过去兩年多了。在这段时期中,作者的“普通化学”教科書,經作者修訂后,已重版兩次。这就要求把这本在一定程度上乃是教科書的补充材料的参考書加以修改。

在准备本書第六版的时候,曾經根据教科書对某几章相应地引入了理論概述。而且將“原子結構”、“化学鍵”和“氧化-还原反应”等章完全重写了一遍。第十八章中加入了新的一节——“水的硬度”。本書中引用的習題又都重新訂正了;并且將其中的一部分換成了新的。

作者在修改本書包括的材料时,認為把总的編排和以往各版中都有的几乎全部習題都不加变动地保留下来是适当的;并且尽可能地保留了后者原来的号数。

作 者

1954年3月

除了在本書的各習題里已經給出原子量的情況外，
解答各習題時可用下列已經化成整數的原子量。

氮	N	14	錳	Mn	55
鋁	Al	27	銅	Cu	64
氫	Ar	40	鉬	Mo	96
鉍	Ba	137	砷	As	75
硼	B	11	鈉	Na	23
溴	Br	80	氖	Ne	20
鈮	V	51	鎳	Ni	59
鉍	Pi	209	錫	Sn	119
氫	H	1	鉑	Pt	195
鎢	W	184	汞	Hg	201
氦	He	4	鉛	Pb	207
鐵	Fe	56	硫	S	32
金	Au	197	銀	Ag	108
碘	I	127	銻	Sb	122
鎘	Cd	112	碳	C	12
鉀	K	39	磷	P	31
鈣	Ca	40	氟	F	19
氧	O	16	氯	Cl	35.5
硅	Si	28	鉻	Cr	52
鎂	Mg	24	鋅	Zn	65

目 录

第六版序言 (v)

第一章 复杂物質的組成

1. 化合物的重量組成 (1) | 2. 当量, 倍比定律 (3)

第二章 气体定律, 气体和蒸气分子量的測定

- | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. 基本的气体定律 (6) | 5. 气体的重量, 气体的密度 (19) |
| 2. 气体的分压力 (10) | 6. 气态物質的分子量 (23) |
| 3. 盖佛加德罗定律, 反应
气体的体积关系 (13) | 7. 气体状态方程式及其在气体
計算中的应用 (25) |
| 4. 气体的克分子体积 (16) | |

第三章 原子量的測定

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 1. 根据某元素的化合物的
分子量測定它的原子量 (28) | 2. 根据元素的原子热容測定原
子量 (29) |
|----------------------------------|----------------------------------|

第四章 求化学式

1. 求簡單化学式 (33) | 2. 求真正化学式 (35)

第五章 原子价, 根据原子价写化学式

第六章 無机化合物的分类

- | | |
|----------------------|----------------------------|
| 1. 氧化物 (41) | 5. 鹽类 (46) |
| 2. 酸类 (43) | 6. 鹽类的命名法 (46) |
| 3. 鹼类 (44) | 7. 写鹼和鹽的化学式 (48) |
| 4. 两性氢氧化物 (44) | 8. 制取酸、鹼和鹽的重要方法 (49) |

第七章 关于化学反应式的計算

第八章 热化学反应式和計算

第九章 原子結構, 化学鍵

- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| 1. 原子結構, 离子的形成 (61) | 4. 原子化合物的形成 (69) |
| 2. 离子化合物和原子化合物 (66) | 5. 原子化合物中元素的原子价 (70) |
| 3. 离子化合物的形成 (67) | 6. 复杂物質中元素原子价的測定 (71) |

第十章 化学平衡

- | | |
|------------------------------------|-----------------------|
| 1. 化学反应的速度, 平衡
系統的計算 (74) | 2. 化学平衡的移动 (79) |
|------------------------------------|-----------------------|

01730

第十一章 溶液

- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| 1. 溶液的浓度 (86) | 4. 溶液的渗透压 (97) |
| 2. 溶解度 (92) | 5. 溶液的蒸气压 (100) |
| 3. 溶解热与水合热 (95) | 6. 溶液的冰点和沸点 (102) |

第十二章 电离学说

- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| 1. 电离度 (107) | 4. 离子反应及离子反应式 (123) |
| 2. 离子浓度和离子平衡 (113) | 5. pH 值 (128) |
| 3. 溶度积 (119) | 6. 盐的水解 (131) |

第十三章 络合物

第十四章 門捷列夫的元素周期系

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| 1. 元素的原子結構对于元素性質的决定作用 (140) | 2. 放射性元素, 位移定律, 同位素 (144) |
|-----------------------------------|---------------------------------|

第十五章 氧化-还原反应

- | | |
|----------------------|--------------------------|
| 1. 氧化和还原 (148) | 2. 定氧化-还原反应式 (149) |
|----------------------|--------------------------|

第十六章 化学过程与电流

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1. 电化次序 (159) | 3. 电解 (163) |
| 2. 原电池 (159) | 4. 电解定律 (166) |

第十七章 合金

第十八章 化学元素及其化合物的性質

- | | |
|---------------------------|---|
| 1. 氢, 碱性气体 (176) | 7. 周期系第 II 族金属 (186) |
| 2. 氧, 酸性气体 (177) | 8. 水的硬度 (187) |
| 3. 氟族元素 (178) | 9. 周期系第 III 及第 IV 族金属 (190) |
| 4. 氮族元素 (180) | 10. 周期系第 VI、第 VII 及第 VIII 族金属 (192) |
| 5. 碳与硅 (183) | 11. 补充問題与习题 (194) |
| 6. 周期系第 I 族金属 (184) | |

附录

- 第一表 自 0 至 100° 的水
蒸汽压力 (196)
- 第二表 在 18° 时一些碱溶液的比重 (196)

- 第三表 在 18° 时一些酸溶液的
比重 (197)
- 对数表 (193)

- 习题答案 (200)

第一章 复杂物質的組成

1. 化合物的重量組成

复杂物質(化合物)的組成是用生成这个复杂物質的各元素的重量比来表示的。

在最簡單的情況下,采用由几种單質制成复杂物的方法(綜合法),或用分解复杂物質为几种單質的方法(分析法),以确定复杂物質的組成。

例題 1. 測定氧化鎂的組成时,燃燒 6 克鎂得到 10 克氧化鎂,因此,在 10 克氧化鎂中就含有 6 克鎂和 4 克氧;即鎂与氧是以 $6:4=3:2$ 的重量比互相化合的。这个比例也就是表示氧化鎂的組成的。

例題 2. 电解某固定量的水得到 0.5 克氫和 4 克氧。由这两个数据直接就得出一个結論:水的組成可以用 $0.5:4$ 或 $1:8$ 的比值来表示;換句話說,就是在水中每合一單位重量的氫就有八單位重量的氧。

我們常用百分率表示复杂物質的組成,就是把 100 分成若干部分,而这些部分之比相当于該物質的組成比。例如,可用百分率把前面所求得的氧化鎂的組成表示如下:

$$\text{鎂} \quad \frac{100 \times 3}{5} = 60\%,$$

$$\text{氧} \quad \frac{100 \times 2}{5} = 40\%.$$

实际上不仅能用綜合法或分析法來測定复杂物質的組成,同時還可以用有該物質參加的,或者最后产生該物質的其他化学反

应来测定。

例題 3. 用碳还原 8 克氧化銅生成 2.2 克二氧化碳, 而二氧化碳的組成比是 3:8 (即每有三單位重量的碳, 就有八單位重量的氧), 試求氧化銅的組成。

解 首先用正比例求出在 2.2 克二氧化碳中含有多少氧:

$$\frac{2.2 \times 8}{11} = 1.6 \text{ 克氧。}$$

因为这个重量乃是 8 克氧化銅在反应前所含氧的重量, 所以在 8 克氧化銅里銅的重量等于 $8 - 1.6 = 6.4$ 克。

因此, 氧化銅的組成可以用比式: $\text{Cu}:\text{O} = 6.4:1.6$ 或 $4:1$ 来表示。

習 題

1. 制造硫化鉄时, 每 4.2 克鉄須用 2.4 克硫。試以最小的整数比和百分率表示出硫化鉄的組成。

2. 分解 7 克溴化鈣得到 5.6 克溴。試以整数比和百分率表示溴化鈣的組成。

3. 燃燒 1.55 克磷得到 3.55 克五氧化二磷。試求五氧化二磷的重量組成。

4. 燃燒某量的碳氫化合物得到 3.3 克二氧化碳与 2.7 克水。試定此碳氫化合物的重量組成(可参看例題 2 和例題 3 里的二氧化碳和水的組成)。

5. 燃燒 1.9 克二硫化碳得到 3.2 克二氧化硫。二氧化硫中所含的硫和氧的重量比是 1:1。求二硫化碳的組成, 并用百分率表示它。

6. 比值 $\text{Ag}:\text{S} = 27:4$ 表示硫化銀的組成。問由 124 克硫化銀能得到几克銀?

7. 燃燒某量的砷化氫得到 0.66 克亞砷酸酐(含砷 75.8%)和 0.18 克水。試用百分率表示出砷化氫的組成。

8. 燃燒 16 克硫化銅(含銅 80%, 含硫 20%)得到 16 克氧化銅和 6.4 克二氧化硫。用最小的整数比表示所得到的各化合物的組成。

9. 某碳氫化合物含氫 25%, 含碳 75%。燃燒 20 克此碳氫化合物, 能得到多少克水? 比值 $\text{H}:\text{O} = 1:8$ 表示水的組成。

10. 分解 50 克碳酸鈣得到 28 克氧化鈣和 22 克二氧化碳。已知氧化鈣中所含鈣和氧的重量比是 5:2，二氧化碳中所含碳和氧的重量比是 3:8，試計算碳酸鈣的組成。

2. 當量. 倍比定律

一元素與 8 單位重量的氧或 1 單位重量的氫(更精確的數字是 1.008)化合時所需的重量，或由氫或氧的化合物中置換出上述數量的氧或氫時所需該元素的重量稱為該元素的當量。

在化學上當量的意義如下：一切元素都是用與當量成比例的重量互相化合或互相置換(當量定律)。

由當量定律可以直接得出下列結論：

(1) 8 和 1.008 分別是氧和氫的當量。

(2) 已知一元素的當量就可以根據此元素和另一元素所生成的化合物的組成來測定此另一元素的當量。

如果某元素與另一元素能生成幾種化合物，則由不同的化合物所計算出來的當量顯然會有各種不同的數值。但該元素的這些不同的當量值互成簡單的整數比。

當二元素能互相化合生成幾種化合物時，若其中一元素在各化合物中有一定的重量，則另一元素在各化合物中的重量成一個簡單的整數比(倍比定律)。

當量的概念和當量定律也可推廣適用於複雜物質。

複雜物質與 1 重量單位的氫或 8 重量單位的氧，或者一般地講，和任一物質的一個當量完全作用時所需的重量，稱為該複雜物質的當量。

根據上述可知，一切物質都是用與它的當量成比例的重量互相化合的。所以，若已知某單質或某複雜物質同任何一個已知其當量的物質互相化合時的重量關係，就可以測定該單質或該複雜物質的當量。

克当量是以克为单位的当量。

例题 1. 已知 3 重量单位的镁能和 2 重量单位的氧互相化合。求镁的当量。

解 根据当量定律, 镁与氧互相化合的重量应该和它们的当量成比例。若用 ϑ_{Mg} 表示镁的当量, 并记着氧的当量是 8, 就可以写出下列的比例式:

$$3:2=\vartheta_{Mg}:8,$$

由此解得

$$\vartheta_{Mg}=\frac{3 \times 8}{2}=12.$$

例题 2. 氯化钙含钙 36%, 含氯 64%。若氯的当量为 35.5, 求钙的当量。

解 氯化钙中的钙和氯是以 36:64 的重量比互相化合的。这个比值应该等于它们的当量之比。用 ϑ_{Ca} 表示钙的当量, 可以得到

$$36:64=\vartheta_{Ca}:35.5,$$

由此解得

$$\vartheta_{Ca}=\frac{36 \times 35.5}{64}=20.$$

而钙的当量等于 20; 已知从磷酸中用钙置换氢时每 1 单位重量的酸须用 0.612 单位重量的钙, 求磷酸的当量。

解 用解以前各例的同样方法, 可得出下列比例式:

$$1:0.612=\vartheta_{P}:20,$$

由此求得磷酸的当量为

$$\vartheta_{P}=\frac{1 \times 20}{0.612}=32.7.$$

習 題

11. 燃烧 5 克铝得到 9.44 克氧化铝。求铝的当量。
12. 某金属的硫化物含该金属 52%。已知硫的当量为 16, 求该金属的当量。
13. 把 3.06 克某金属溶于酸中, 有氢气放出。在 0° 和 760 毫米水银

柱①时测得氢的体积为 2.8 升。求该金属的当量。

14. 2 克某金属能从铜盐溶液中置换出 1.132 克铜。若铜的当量为 31.8, 求此金属的当量。

15. 1 克某金属能和 1.78 克硫或 8.89 克溴化合; 已知硫的当量为 16, 求溴和此金属的当量。

16. 1.6 克钙和 2.615 克锌都可从酸中置换出等量的氢。已知钙的当量为 20, 求锌的当量。

17. 某金属的当量为 28。某量此金属能从酸中置换出 700 毫升氢(标准状况①)。求所用某金属的重量。

18. 某量的金属能与 0.2 克氧化合。同量的该金属也可以和 3.173 克卤素中的某元素化合。求此卤素的当量。

19. 1 升氧重 1.4 克。已知镁的当量为 12, 问燃烧 21 克镁要用多少升氧?

20. 还原 1.8 克某金属的氧化物用去 833 毫升氢(标准状况①)。求此氧化物的当量和该金属的当量。

21. 某金属的氧化物含氧 28.57%, 而其氟化物含氟 48.72%。试根据这些数据求氟的当量。

22. 溶解 16.86 克某金属须用当量为 49 的硫酸 14.7 克。求此金属的当量和在它溶解时所放出的氢的体积。

23. 已知 1.355 克氯化铁能与当量为 40 的苛性钠 1 克完全化合。求氯化铁的当量。

24. 用苛性钠中和草酸, 每 1.125 克酸须用当量为 40 的苛性钠 1 克。求草酸的当量。

25. 砷可生成两种氧化物: 一种含砷 65.2%, 而另一种含砷 75.8%。求砷在此两种氧化物中的当量。此二当量有何关系?

26. 锡能生成两种氧化物: 一种含锡 78.8%, 另一种含锡 88.2%。求锡在这两种化合物中的当量, 并求出所得当量之比。

① 在 0° 和 760 毫米水银柱时的标准状况下 1 升氢重 0.09 克。

第二章 气体定律. 气体和 蒸气分子量的测定

1. 基本的气体定律

气体的状态是由它的温度、压力和体积决定的。若气体的温度为 0°C , 压力为 760 毫米水银柱, 则气体所处的状态称为标准状态。通常用 v_0 表示气体在标准状态时所占的体积, 用 p_0 表示标准压力。

气体服从下列各定律:

1. 在恒温时, 一定量气体的压力和它的体积成反比(波义尔-马里奥特定律)

$$\frac{p}{p_1} = \frac{v_1}{v} \text{ 或 } pv = k \text{ (常数)}.$$

2. 在恒压时, 一定量气体的体积随温度升高而增大; 温度升高 1°C 所增加的体积等于该定量在 0°C ① 时所占体积的 $1/273$ (盖·吕萨克定律)

$$v = v_0 + \frac{v_0 t}{273} = v_0 \left(\frac{273 + t}{273} \right),$$

式中 t 为国际百度温标的温度。

国际百度温标零下 273° 为绝对温标的零度②。把绝对温度 T ($T = 273 + t$) 代入上式, 就得到表示同一定律的另一公式:

$$v = \frac{v_0 T}{273} \text{ 或 } \frac{v}{T} = \frac{v_0}{273}.$$

对一定量的气体而言, $\frac{v_0}{273}$ 是一个常数; 所以, 也可以把上式

① $^{\circ}\text{C}$ 表示在苏联采用的国际百度温标的温度。

② 更准确一些应该是 273.16° 。

写成

$$\frac{v}{T} = \text{常数}, \text{ 或 } \frac{v}{T} = \frac{v_1}{T_1}.$$

当压力不变时,气体的体积与绝对温度成正比。

若气体的体积不变,例如在密闭容器中加热气体,则其压力与绝对温度成正比

$$\frac{p}{T} = \frac{p_1}{T_1}.$$

利用以上諸定律,可以进行以下各种计算:(1)关于气体的压力随其体积和温度的变化;(2)关于气体的体积随其压力和温度的变化①。

例题 1. 在某温度时某气体的体积为 3 升,压力为 700 毫米水银柱;若温度不变,当体积缩小到 2.8 升时,其压力等于多少?

解 在一定温度时,气体的体积与其压力的乘积是一个常数。用 p 代表所求的压力,可以写出下式:

$$p \times 2.8 = 700 \times 3,$$

解此式得到

$$p = \frac{700 \times 3}{2.8} = 750 \text{ 毫米水银柱}.$$

例题 2. 27° 时某气体的体积为 600 毫升。若保持压力不变,在 57° 时气体的体积等于多少?

解 用 v_1 表示所求的体积,用 T_1 表示与此体积相对应的温度,可以写出下式:

$$\frac{v}{T} = \frac{v_1}{T_1}.$$

根据题设: $v = 600$ 毫升, $T = 273 + 27 = 300^\circ \text{K}$ ②, $T_1 = 273 +$

① 只有理想气体才准确地服从上述各基本气体定律。在所设想的理想气体里分子是一个点(就是它的分子没有体积),并且分子间没有任何相互引力。

真实气体和上述各定律发生偏差。温度愈低压力愈大时,这种偏差也愈大。因此,在高压或低温时所作的计算只是近似的计算。

② $^\circ \text{K}$ 是表示自绝对零度算起的温度。

+57=330°K。把这些数字代入公式得到

$$\frac{600}{300} = \frac{v_1}{330},$$

由此得到

$$v_1 = \frac{600 \times 330}{300} = 660 \text{ 毫升}。$$

例题 3. 15° 时装有氧气的钢筒中的压力为 90 大气压。問在几度时压力变成 100 大气压?

解 用解前题相似的方法,可解此題

$$\frac{p}{T} = \frac{p_1}{T_1}。$$

設所求的温度为 T_1 。根据題設可写出下列各值: $T = 273 + 15 = 288$, $p = 90$ 大气压, $p_1 = 100$ 大气压。把这些数值代入上式即得

$$\frac{90}{288} = \frac{100}{T_1},$$

由此得到

$$T_1 = \frac{288 \times 100}{90} = 320^\circ\text{K} = 47^\circ\text{C}。$$

例题 4. 在 25° 与 745 毫米压力的条件下,某固定量气体的体积为 152 毫升。求此固定量气体在 0° 与 760 毫米压力时的体积(这种計算称为把气体的体积变到标准状态的换算)。

解 先計算当温度不变、压力增到 760 毫米水銀柱时气体占有多大体积(v_1):

$$v_1 \times 760 = 152 \times 745,$$

$$v_1 = \frac{152 \times 745}{760} = 149 \text{ 毫升}。$$

由此可知,在标准压力下,在 25° 时气体的体积为 149 毫升。

現在,保持压力不变,把温度降到 0°,計算气体的新体积 v_0 。

因为 $v_1 = 149$ 毫升, $T_1 = 273 + 25 = 298^\circ\text{K}$, $T_0 = 273^\circ\text{K}$, 所以

$$\frac{v_0}{273} = \frac{149}{298}, \quad v_0 = \frac{273 \times 149}{298} = 136.5 \text{ 毫升}。$$

把波义尔-馬里奥特定律与盖·呂薩克定律合并,可以得到一个新公式。通常总是用这一个公式来表示气体的体积、压力和温度的关系

$$pv = \frac{p_0 v_0 \cdot T}{273},$$

式中 p 和 v 是气体在某温度 T 时的压力和体积:

p_0 和 v_0 分别表示标准压力和标准体积①。

借上面所引导出来的方程式,在已知式中其他各值的条件下,可以求出式中任一未知数值。例如,借下式可以求得 v_0

$$v_0 = \frac{pv \times 273}{p_0 \times T}。$$

如果已知气体的压力和温度,利用这个式子可以把气体在任何状态下的体积换算成标准状态下的体积。例如,把上面例题中所給的各数值代入此公式,即得

$$v_0 = \frac{745 \times 152 \times 273}{760 \times 298} = 136.5 \text{ 毫升}。$$

習 題

27. 某气体的体积为 2.5 升,压力为 1.2 大气压。若保持温度不变,将气体的体积压缩到 1 升,問气体的压力等于多少?

28. 某固定量气体在压力为 2 大气压时的体积是 30 升。若温度不变,应以多大的压力施于此气体,才能使它的体积变为 25 升?

29. 1 克空气在标准状态下的体积为 773 毫升。問 1 克空气在 0° 和 700 毫米压力时的体积等于多少?

30. 在容积为 12 升的鋼筒中裝有氧气。在 0° 时其压力为 150 大气压。若把气体变到标准状态,由此筒中可得到多少升氧气?

31. 28 克氮在 0° 和 896 毫米压力时的体积为 19 升,求它在标准状态下的体积。

32. 某固定量的气体在 17° 时体积为 580 毫升。若压力不变,問此气体

① 在例题 4 中,如果用字母代替数字,可以很容易地引导出这个式子。

在 100° 时的体积等于多少?

33. 欲使密闭容器中的 0° 气体的压力增加1倍,須將它加热至多少度?

34. 某气体在 27° 时的体积为150毫升。若压力不变,問須將此气体加热至多少度,方能使它的体积增到200毫升?

35. 在 12° 时,在密闭容器中某气体的压力等于750毫米水銀柱。若將此容器热至 30° ,其压力有多大?

36. 在 7° 时,在密闭容器中某气体的压力等于720毫米水銀柱。若將此容器冷却到 -33° ,其压力降至何值?

37. 在 21° 时,在密闭容器中某气体的压力等于840毫米水銀柱。若將压力变到标准状态的压力,应把气体冷却到甚么温度?

38. 在 18° 和150大气压的条件下把鋼筒充滿了氮气。这个鋼筒的受压限度为200大气压。問在何温度时鋼筒中氮气的压力可达此值(200大气压)?

39. 某固定量气体在 15° 和720毫米水銀柱时的体积为912毫升。求在标准状态下此气体所占的体积。

40. 某气体在 91° 和740毫米压力时的体积为608毫升。將此体积换算成标准状态下的体积。

41. 某气体在 27° 和720毫米压力时的体积为5升。求在 39° 和780毫米压力时此气体所占的体积。

42. 1.28克某金属与水作用放出氫气;在 21° 和784毫米压力时所放出的氫气的体积为380毫升。求这个金属的当量。

2. 气体的分压力

容器中的气体借其分子对器壁的冲击而产生压力。所以,在温度不变时,气体的压力与其單位体积中的分子数目成正比。

若容器中装有几种气体的混合物,則其中每种气体对器壁所产生的压力和它单独在此容器中所产生的压力相同。由其中一种气体所产生的压力等于混合气体总压力的一部分。此部分压力称为該混合气体的分压力。

混合气体的总压力等于組成此混合物的各种气体的分压力的总和(道尔頓定律)。

若已知組成混合气体的各种气体的分压力,就能够很容易地算出混合气体的总压力。反过来说,根据混合气体的体积組成和它的总压力,也能够算出混合气体中各气体的分压力。

例題 1. 將 2 升氧与 4 升二氧化硫混合。两种气体的原来压力都是 750 毫米水銀柱。混合气体的体积等于 6 升,求其中各种气体的分压力。

解 混合后氧的体积增到原来的 3 倍 ($6:2=3$), 二氧化硫的体积增到原来的 1.5 倍 ($6:4=1.5$)。組成混合气体的两种气体也各按上述的倍数降低了原来的压力。因此,两种气体的分压分别等于:

氧的压力 $750 \div 3 = 250$ 毫米水銀柱,

二氧化硫的压力 $750 \div 1.5 = 500$ 毫米水銀柱。

根据这个例題解可以得出下面的結論:各种气体的分压力和它們在混合物中所占的体积成正比。

例題 2. 將 3 升二氧化碳, 4 升氧和 6 升氮互相混合。混合前二氧化碳的压力为 720 毫米水銀柱, 氧的压力为 810 毫米水銀柱和氮的压力为 680 毫米水銀柱。

使混合气体的体积縮为 10 升。求三种气体的分压。

解 依照前一例題中的討論,求得各种气体的分压如下:

二氧化碳的压力 $\frac{720 \times 3}{10} = 216$ 毫米水銀柱,

氧的压力 $\frac{810 \times 4}{10} = 324$ 毫米水銀柱,

氮的压力 $\frac{680 \times 6}{10} = 408$ 毫米水銀柱。

混合物的总压力 (p) 等于各种气体的分压的总和

$$p = 216 + 324 + 408 = 948 \text{ 毫米水銀柱。}$$

例題 3. 气体混合物中含有甲烷和氫,它們的体积百分含量分別等于 30% 和 70%。混合物的压力是 800 毫米水銀柱。求組

成混合物的各种气体的分压。

解 因为各气体的分压和它們在混合物中所占的体积成正比,所以,求各气体的分压时应將 800 分为兩部分,这两部分之比等于 30:70

$$\text{甲烷的压力} \frac{800 \times 30}{100} = 240 \text{ 毫米水銀柱,}$$

$$\text{氫的压力} \frac{800 \times 70}{100} = 560 \text{ 毫米水銀柱。}$$

習 題 ✓

43. 以 2 升压力为 700 毫米水銀柱的氫和 5 升压力为 840 毫米水銀柱的甲烷制成混合气体,其体积等于两种气体体积的总和。求混合物中各种气体的分压和混合物的总压力。

44. 空气中氧的体积含量等于 21%。問在标准压力下空气中氧的分压是多少?

45. 在置于水面上的气量計中有 7.4 升温度为 23°、压力为 781 毫米水銀柱的氧。在 23° 时水蒸汽的压力为 21 毫米。求在标准状态下气量計中所裝的氧的体积①。

46. 將 2 升氧和 3 升压力为 720 毫米水銀柱的氮互相混合。混合物的体积为 5 升,总压力为 732 毫米水銀柱。問氧在混合前的压力。

47. 設有 2 升压力为 756 毫米水銀柱的氧。今往氧中加入氮气,氮气原来的压力也是 756 毫米水銀柱。問須加入多少升氮气方能使混合物中氧气的分压等于 630 毫米水銀柱?

48. 由氧化氮和二氧化氮組成混合气体。假若它們的分压分別等于 272 和 528 毫米水銀柱,求混合物中各种气体的体积百分含量。

49. 有两个裝有氧气的容器;一个容器的容积等于 3 升,另一个容器的容积等于 4 升。用一个帶有活塞的管子联接兩容器;当活塞关闭时,第一个容器內氧的压力等于 420 毫米水銀柱,第二个容器內氧的压力等于 777 毫米水銀柱。两个容器內的气体的温度相同。若把活塞打开,在保持温度不变的条件,容器中的压力等于多少?

50. 今有压力为 720 毫米水銀柱的甲烷 3 升、压力为 630 毫米水銀柱的

① 計算此題时应注意,气量計中的压力为氧与饱和水蒸汽分压的总和。