高考一典通

化　学

朱云祖　缪　青　编著

少年儿童出版社

需要全本请访问 www.ertongbook

高考一典通

化　　学

朱云祖　缪　青　编著

书　生 等　插图

倪基民　装帧

责任编辑　周玉洁　美术编辑　倪基民

少年儿童出版社出版发行 | 开本 000×0000　1/00

上海延安西路 1538 号 | 印张 000　插页 00

邮政编码 200052 | 字数 00,000

全国新华书店经销 | 200○年○月第○版

○○○○○○厂排版 | 200○年○月第○次印刷

○○○○○○厂印刷 | 印数 1-○○○○○○

网址：www.jcph.com

电子邮件：jcph@jcph.com

ISBN7-5324-0000-000/0・000(儿)　定价：00.00 元

目录

Mulu

第一部分　基本概念和基础理论

1—1　物质的量…… 3
1—1.1　物质的量——摩尔…… 3
1—1.2　气体摩尔体积(V_m) …… 7
1—1.3　阿伏伽德罗定律及其推理(一) …… 11
1—1.4　阿伏伽德罗定律及其推理(二) …… 17
1—1.5　物质的量浓度 …… 22
1—1.6　反应热与热化学方程式 …… 27
1—2　物质的变化 …… 33
1—2.1　氧化还原反应 …… 33
1—2.2　氧化性与还原性强弱的判断 …… 38
1—2.3　氧化还原反应方程式的配平 …… 44
1—2.4　溶液中离子的共存 …… 50
1—2.5　离子反应和离子方程式 …… 53
1—3　物质的结构和元素周期律 …… 61

1—3.1 原子和离子的结构 …… 61
1—3.2 原子半径与离子半径的比较 …… 66
1—3.3 化学键及电子式 …… 70
1—3.4 晶体结构 …… 75
1—3.5 元素周期律 …… 82
1—3.6 元素及其性质的推断 …… 88
1—4 化学反应速率和化学平衡 …… 93
1—4.1 化学反应速率及其计算 …… 93
1—4.2 化学平衡及化学平衡常数 …… 98
1—4.3 化学平衡的移动…… 102
1—4.4 化学平衡的图像…… 108
1—4.5 化学平衡的计算…… 114
1—5 电解质溶液…… 121
1—5.1 强电解质与弱电解质…… 121
1—5.2 电离度及其计算…… 127
1—5.3 水的离子积和 pH 的计算 …… 130
1—5.4 盐类的水解…… 134
1—5.5 溶液中离子浓度及分子浓度的比较
…… 138
1—6 电化学…… 144
1—6.1 原电池和电化腐蚀…… 144
1—6.2 电解池…… 149
1—6.3 电解的应用…… 155

第二部分　元素化合物

2—1　非金属元素…… 163
2—1.1　氯及其重要化合物　卤素…… 163
2—1.2　硫及其重要化合物　氧族元素…… 169
2—1.3　氮及其重要化合物　氮族元素…… 175
2—1.4　碳和硅　碳族元素…… 181
2—2　金属元素…… 187
2—2.1　钠及其重要化合物　碱金属…… 187
2—2.2　镁、钙和铝 …… 192
2—2.3　铁和铜…… 200
2—2.4　无机物的综合推断…… 206

第三部分　有机化合物

3—1　有机物的基础知识…… 219
3—1.1　有机物的分类和命名…… 219
3—1.2　同系物和同分异构体…… 227
3—1.3　有机物的性质…… 237
3—1.4　聚合反应与高分子化合物…… 245
3—2　有机物的提纯、检验、计算和合成…… 255
3—2.1　有机物的提纯、分离和检验 …… 255
3—2.2　有机物燃烧的计算…… 261
3—2.3　有机物的推断…… 268
3—2.4　有机物的合成…… 280

需要全本请访问 www.ertongbook

第四部分　化 学 实 验

4—1　化学实验基础…… 303
4—1.1　仪器的使用、基本操作和药品的保存…… 303
4—1.2　实验室制备气体…… 309
4—2　物质的分离、提纯和检验 …… 315
4—2.1　物质的分离和提纯…… 315
4—2.2　物质的检验…… 321
4—3　综合实验…… 328
4—3.1　定量实验…… 328
4—3.2　物质的制备…… 336
4—3.3　实验设计与评价…… 345

第五部分　化 学 计 算

5—1　化学式与溶液的计算…… 361
5—1.1　根据化学式的计算…… 361
5—1.2　求未知物的化学式…… 365
5—1.3　溶质质量分数和物质的量浓度的计算…… 371
5—1.4　关于溶解度的计算…… 378
5—2　关于化学方程式的计算…… 386
5—2.1　混合物的计算…… 386
5—2.2　关于化工生产的计算…… 394
5—2.3　定量分析的计算…… 401

5—3 化学计算解题方法…… 409
5—3.1 守恒法(一)…… 409
5—3.2 守恒法(二)…… 415
5—3.3 十字交叉法…… 421
5—3.4 差量法…… 425
5—3.5 讨论法…… 430

第六部分 高考新题型(3+X)

6—1 环保与化学…… 443
6—2 材料与化学…… 451
6—3 能源与化学…… 459
6—4 生命与化学…… 467
6—5 高科技与化学…… 476

第一部分

基本概念和基础理论

1—1 物质的量

★★★★1—1.1 物质的量——摩尔



【考点】

1. 掌握物质的量(摩尔)的含义. 1 mol 任何微粒包含的数目为阿伏伽德罗常数个,约为 6.02×10^{23} 个.

2. 理解并熟练运用物质的量(n)、质量(m)和摩尔质量(M)的关系:$n=\frac{m}{M}$.

【题典】

[例题 1] N_A 代表阿伏伽德罗常数,下列说法中正确的是(　　).

(A) 28 g 氮气中所含的原子数为 N_A

(B) 2.3 g 钠由原子变为离子时,失去的电子数为 $0.1N_A$

(C) 18 g 重水(D_2O)所含的电子数为 $10N_A$

(D) 4 g 氦气所含的质子数为 $4N_A$

分析:(A)项:氮原子的摩尔质量:$M(N)=14\ g\cdot mol^{-1}$,28 g 氮气中所含的原子数为:

$\frac{28\ \text{g}}{14\ \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}} = 2\ \text{mol}$，即 $2N_A$.

(B)项：$Na \xrightarrow{失\ 1e} Na^+$　　$n(Na) = \frac{2.3\ \text{g}}{23\ \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}} = 0.1\ \text{mol}$，即失去电子数 $0.1N_A$.

(C)项：重水(D_2O)的摩尔质量为：$(2\times 2 + 16)\ \text{g}\cdot\text{mol}^{-1} = 20\ \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$. 每个重水分子中含电子数为 10. $n(D_2O) = \frac{18\ \text{g}}{20\ \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}} < 1\ \text{mol}$，所含电子数 $< 10\ \text{mol}$.

(D)项：$M(He) = 4\ \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$（注意：He 是单原子分子），所含质子数：$\frac{4\ \text{g}}{4\ \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}}\times 2 = 2\ \text{mol}$

解答：(B).

[例题 2]　某种单质硫的分子式为 S_n. S_n 在足量氧气中完全燃烧生成 SO_2. 如果 S_n 的物质的量为 0.1 mol，生成 SO_2 的物质的量是 0.8 mol，那么 n 的数值为(　　).

(A) 1　　(B) 2

(C) 4　　(D) 8

分析：该反应的化学方程式为：

$$S_n + nO_2 \xrightarrow{点燃} nSO_2$$

1 mol　　n mol　　$\Rightarrow n = 8$ mol

0.1 mol　　0.8 mol

解答：(D).

【训练】

1. 质量相等的两份气体样品，一份是 SO_2，另一份是 SO_3，这两份气体样品中，SO_2 与 SO_3 所含氧原子的原子个数比是(　　).

(A) 1∶1　　(B) 2∶3

(C) 5∶6　　(D) 5∶4

2. 下列各组物质中，所含氧原子个数不相等的一组是(　　).

(A) 等质量的 ^{14}CO 和 NO

(B) 等物质的量的亚硫酸钠和三氧化硫

(C) 等质量的冰醋酸和葡萄糖

(D) 标准状况下 1 L 水和 0.5 L 氧气

3. 下列各选项中，所含原子个数最多的是(　　).

(A) 10 g 氖气

(B) 标准状况下 5.6 L 二氧化碳

(C) 4 ℃时 5.4 mL 水

(D) 0.4 mol 氮气

4. 设 N_A 为阿伏伽德罗常数，下列说法中正确的是(　　).

(A) 常温常压下，1 mol 水中含有 N_A 个 H^+ 和 N_A 个 OH^-

(B) 使 5.6 g Fe^{2+} 还原为单质，需结合 0.2 N_A 个电子

(C) 在 1 L 0.1 mol·L^{-1} 氯化钡溶液中含离子 0.2 N_A 个

需要全本请访问 www.ertongbook

(D) 18 g D_2O 中含 $10N_A$ 个电子

5. 质量相等的两份气体样品，一份是甲烷，另一份是二氧化碳，这两份样品中所含原子个数之比是(　　).

(A) 5∶3　　(B) 55∶12

(C) 11∶4　　(D) 33∶20

6. 将 4 g 氢氧化钠溶于_____g 水中，可使每 100 个水分子里含 1 个 Na^+，该氢氧化钠溶液的质量分数是_____.

7. 已知 16 g A 跟 20 g B 恰好完全反应生成 20 g C 和 4 g D；在相同条件下 8 g A 跟 15 g B 充分反应后生成 0.125 mol C 和一定量的 D，则 C 的摩尔质量为_____.

【答案】

1. (C)　2. (D)　3. (C)　4. (B)　5. (B)　$\left[\frac{m}{16}\times 5 : \frac{m}{44}\times 3\right]$　6. 180；2.17%　[$n(NaOH) : n(H_2O) = n(Na^+) : n(H_2O) = 1 : 100$]

7. $128\ g\cdot mol^{-1}$

$$\begin{array}{ccccccc} A & + & B & = & C & + & D \\ 16\ g & & 20\ g & & w\ g & & 4\ g \\ 8\ g & & 10\ g & & 0.125\ mol & & \end{array}$$

$w = 16 + 20 - 4 = 32$

$$M(C) = \frac{32\times\frac{8}{16}\ g}{0.125\ mol} = 128\ g\cdot mol^{-1}$$

★★★★1—1.2　气体摩尔体积(V_m)



【考点】

1. 理解气体摩尔体积的概念. 在标准状况(101 kPa 和 0 ℃)下,气体的摩尔体积约是 22.4 L·mol^{-1}.

2. 掌握气体体积 V(标准状况)、跟气体的物质的量(n)、气体中粒子数目(N)之间的关系:

$V = n \cdot 22.4\ \mathrm{L}$; $m = n \cdot M\ \mathrm{g}$; $N = n \cdot N_A$.

【题典】

[例题 1] 如果 a g 某气体中含有的分子数为 b,则 c g 该气体在标准状况下的体积(式中 N_A 为阿伏伽德罗常数)是(　　).

(A) $\frac{22.4bc}{aN_A}$L　　(B) $\frac{22.4ab}{cN_A}$L

(C) $\frac{22.4ac}{bN_A}$L　　(D) $\frac{22.4b}{acN_A}$L

分析: 该气体的物质的量为:$\frac{b}{N_A}$mol

该气体的摩尔质量为:

$$\frac{a\ \mathrm{g}}{\frac{b}{N_A}\ \mathrm{mol}} = \frac{aN_A}{b}\ \mathrm{g \cdot mol^{-1}}$$

c g 气体在标准状况下的体积为：

$$\frac{c\text{ g}}{\frac{aN_A}{b}\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}}\times 22.4\text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}=\frac{22.4bc}{aN_A}\text{ L}$$

解答：(A).

[**例题** 2] **加热分解** 5 g **某固体化合物** X，**得到** A **气体** 0.7 L(S.P.T)**和** 4 g **残渣，则** A **的相对分子质量为**_____.

分析：**先根据质量守恒定律求** $m(\text{A})=5\text{ g}-4\text{ g}=1\text{ g}$. **再求出** A **气体的密度(标准状况)**：$\rho(\text{A})=\frac{1\text{ g}}{0.7\text{ L}}$，**最后求** $M(\text{A})=\frac{1\text{ g}}{0.7\text{ L}}\times 22.4\text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}=32\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

解答：32.

[**例题** 3] **一定温度和压强下，**CO **和** CO_2 **的混合气体对氢气的相对密度为** 15，**则混合气体的平均相对分子质量为**_____，**混合气体中** CO **和** CO_2 **的体积比为**_____.

分析：1. **本题是运用气体相对密度(**D**)求式量**：$M=D\times 2$(**如果是对空气的相对密度，则** $M=D\times 29$). D **为两种气体的密度之比.**

2. **混合气体的平均相对分子质量在数值上等于混合气体的平均摩尔质量. 平均摩尔质量就是** 1 mol **混合气体的质量.**

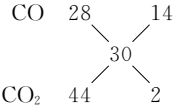
$\overline{M}$(**混合气体的平均摩尔质量**) $=15\times 2\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}=30\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

设混合气体中 CO 的体积为 V_1，CO_2 的体积为 V_2：

$$28\times\frac{V_1}{V_1+V_2}+44\times\frac{V_2}{V_1+V_2}=30$$

$$V_1 : V_2 = 7 : 1$$

此题还可用“十字交叉法”解：



$$\frac{14}{2}=\frac{7}{1}$$

解答： 30；7∶1.

【训练】

1. **下列物质中含分子数最多的是(　　)，质量最大的是(　　).**

(A) 1 g **氢气**

(B) 6.02×10^{23} **个水分子**

(C) 0.4 mol **二氧化碳**

(D) 13 g **一氧化碳**

2. **同温同压下，**1 mol **氩气和** 1 mol **氟气具有相同的(　　).**

(A) **质子数**　　(B) **原子数**

(C) **分子数**　　(D) **质量**

3. **关于同温同压下等体积的** CO_2 **和** CO **的叙述：**

① **质量相等**　② **密度相等**　③ **所含的分子数相等**　④ **所含碳原子数相等. 其中正确的是(　　).**

(A) ①,②,③,④　　(B) ②,③,④

(C) ③,④　　(D) ③

4. 同温同压下,分别由^{1}H和^{2}H组成的两种气体单质,如果质量相同,下列说法错误的是(　　).

(A) 体积之比为 2∶1

(B) 原子个数之比为 2∶1

(C) 密度之比为 1∶2

(D) 质子数之比为 1∶1

5. 乙烯(C_2H_4)与氧气的混合气体对空气的相对密度为 1,则该混合气体中乙烯的体积分数为(　　).

(A) 25%　　(B) 27.6%

(C) 72.4%　　(D) 75%

6. a mol N_2 和 a mol ^{14}CO 相比较,下列叙述中正确的是(　　).

(A) 同温同压下密度相等

(B) 分子数相等

(C) 标准状况下质量相等

(D) 同温同压下气体体积相等

7. 某金属元素 M 的硝酸盐受热时按下式分解:

$$2MNO_3 \xlongequal{\triangle} 2M + 2NO_2\uparrow + O_2\uparrow$$

加热 3.40 g MNO_3,生成气体共 672 mL(标准状况).由此可计算出 M 的相对原子质量为_____.

8. 在体积为 1 L 的干燥烧瓶中,在标准状况下

用排空气法充入氨气后，测得烧瓶内气体质量为0.893 g，将此气体进行喷泉实验，当喷泉停止后，进入烧瓶中的液体体积为_____.

9. 有一个真空瓶的质量为 a g，该瓶充满 CO_2 后的质量为 b g，在相同条件下充满某气态烃后，总质量为 c g，则此气态烃的相对分子质量为_____.

【答案】

1.(A),(C) 2.(A),(C) 3.(C) 4.(D) 5.(D) 6.(B),(D) 7.108 8.0.75 L 9. $\frac{c-a}{b-a}\times 44$ g/mol

★★★1—1.3 阿伏伽德罗定律及其推理(一)



【考点】

1. 熟悉并会运用阿伏伽德罗定律：在相同的温度和相同的压强下，同体积的任何气体都含有相同数目的分子.

2. 熟悉并会运用阿伏伽德罗定律的几个推理：

(1) 同温同压时，气体体积之比等于其物质的量之比：

需要全本请访问 www.ertongbook