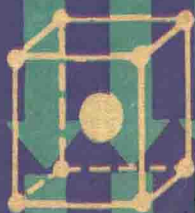


自学自测丛书

高中化学 单元检测题解析

DAN YUAN JIAN CE TI JIE XI



化学工业出版社

高中化学

单元检测题解析

简 国 材

天津教育出版社

前 言

在广大青年自学的过程中，做适量的典型的习题，对理解基本概念、掌握基本理论、培养思维能力是很必要的。特别在学完一个单元之后，进行自我检测，找出学习中的问题和不足之处，通过分析，有针对性地再复习有关内容，是加深理解、牢固掌握所学知识的有效方法。本书就是为自学青年进行自我检测和分析指导而编写的。

本书围绕现行高中教材内容，分成九个单元，每个单元给出A、B两组自我检测题，每组题之后给出思路分析或提示。另外有无机化学、有机化学和整个中学化学三个单元的综合检测题，同样有各题的答案和思路分析。

读者使用本书时，应按规定时间做A组题，然后对照答案给自己评分，再仔细研读提示和思路分析，即可发现自己掌握该部分知识的缺陷。这个时候，你必需再复习课本，并把做错和不会的题重做一遍，务求彻底弄懂。在这之后可做B组题，并按前述方法，阅读解题思路分析及答案和复习有关内容，以加深理解，加强记忆，达到巩固和进一步提高的目的。最后一单元是三套总检查题，供总复习后检查之用。

本书紧扣教材内容，属于“基本要求”的题约占95%，而“较高要求”部分则放在附加题中。少数属于“基本个要求”的难题，题前加有“•”号。

各组题目经过反复精选，类型较全，覆盖面广，难易适

中，基本原理、基础知识和实验技能并重。它不同于一般的复习指导资料，没有各部分知识的提要或概述；它也不同于一般的“系列练习题”；在选题时不贪多求难，避免使读者陷入“题海”之中。它是通过一组自我检测题，先让读者检查自己在掌握每个单元的知识中存在什么缺陷，再进行分析和指导。提高后再检查、再分析，如此循环反馈，可收到较好的复习效果。

全书经冷恒进同志仔细修改和复核审订。限于我们的水平，仍难免有不够妥善之处，请广大读者批评指正。

编者

目 录

第一单元	摩尔 反应热 卤素	(1)
第二单元	硫 硫酸	(21)
第三单元	碱金属	(44)
第四单元	物质结构 元素周期律	(66)
第五单元	氮和磷 硅 胶体	(90)
第六单元	化学反应速度和化学平衡 电解质溶液	(119)
第七单元	镁 铝	(147)
第八单元	过渡元素	(171)
第九单元	无机化学综合练习	(195)
第十单元	烃及其衍生物	(228)
第十一单元	有机化学综合练习	(251)
第十二单元	综合反馈检查题	(277)

第一单元 摩尔 反应热 卤素

一、自我测试题A组 (90分钟)

(一) 填空题 (共48分。每空1分)

1. 0.4克甲烷是 0.025 摩尔, 含 1.5×10^{22} 个甲烷分子, 含 0.3 克碳元素和 0.10 摩尔氢原子; 在标准状况下, 0.4克甲烷的体积约为 560 毫升。

2. 4克氧气是 0.125 摩尔, 4克臭氧 O_3 是 0.083 摩尔; 它们所含的分子个数比是 125:83, 原子个数比是 250:249; 在同温、同压下, 它们的体积比是 125:83。

3. 将 12 克氢氧化钠溶解在180克水中, 可使每100个水分子中溶有3个 Na^+ 离子。

4. 在标准状况下, 5.6升二氧化碳所含的原子个数与 10.5 克一氧化碳相同, 与 0.5 摩尔一氧化碳含有相同数目的氧原子。

5. 当锌与稀硫酸反应制取氢气时, 如有1120毫升 (在标准状况下) 氢气生成, 则消耗 3.25 克锌, 并有 0.1 摩尔电子自锌原子转移至氢离子。

6. 同温、同压下, 相同质量的钠、铁、铝, 分别与足量盐酸反应, 产生氢气的体积比为 。

7. 在标准状况下, 把1体积氯气、5体积氧气跟11体积氢气混和。(1) 三种气体的摩尔比是 1:5:11, 质量比

是 71.80；(2) 混和气体的平均分子量是 64.9；

(3) 在密闭容器中将混和气体用电火花引燃后，恰好完全反应，所得盐酸（密度为 1.143 克/厘米^3 ）的摩尔浓度是_____。

8. 200毫升 $0.2M$ 盐酸与100毫升 $0.5M$ 盐酸混和后，盐酸的摩尔浓度（假设得到300毫升盐酸）是_____；若所得盐酸的密度为 1.004 克/厘米^3 ，其百分比浓度是_____。

9. 在 20°C 时，将31.25克蓝矾晶体溶于88.75克水里，可得到硫酸铜在该温度下的饱和溶液。所以，在 20°C 时，硫酸铜的溶解度为_____；此时，溶液（密度为 1.2 克/厘米^3 ）的百分比浓度是_____，摩尔浓度是_____。

10. 实验室制取氯气，是用浓盐酸跟二氧化锰混和加热。实验装置如图1-1所示。

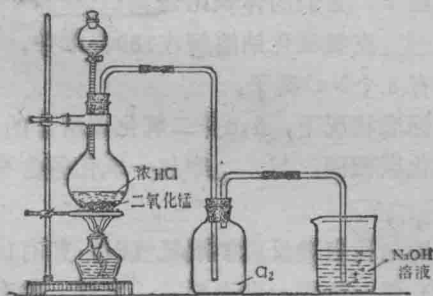


图 1-1

(1) 当没有二氧化锰时，可用 KMnO_4 代替。(2) 当没有浓盐酸时，可用 FeCl_2 和 FeCl_3 代替，先将_____和_____放入烧瓶中，再从_____将_____缓缓滴入烧瓶中，然后_____活塞再加热就有_____放出。

有关的化学方程式是_____。

(3) 收集氯气后, 为防止氯气污染大气, 可用氢氧化钠溶液吸收余氯, 反应的化学方程式是_____。在这个反应中, _____是氧化剂, _____是还原剂。(4) 红热的铜丝在氯气中燃烧, 产生_____色的烟, 将氯化铜溶解在水里, 溶液呈_____色; 磷在氯气中燃烧, 产生_____色的_____, 磷和氯气反应的化学方程式是_____

_____和
_____。

11. 若用图 1-2 的实验装置制取盐酸, 其错误是_____, 后果是_____, 改正的办法是_____。

12. 加热 4.29 克某种碳酸钠晶体后, 失重 2.7 克, 则该晶体的分子式是 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 。

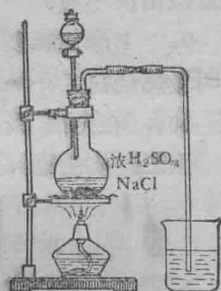


图 1-2

(二) 正误题 (共10分)

下列说法中, 正确的在括号内画“√”, 否则画“×”。

1. 在标准状况下, 4.48升氯化氢溶解于100毫升水中, 溶液的摩尔浓度为 2 M。..... (X)

2. 钠、镁、铝各0.1摩尔, 分别与足量盐酸反应, 放出气体的体积比是 1:2:3。..... (√)

3. 在一个氧化-还原反应中, 氧化剂失电子的总数等于还原剂得电子的总数。..... (X)

4. 两种物质的摩尔数相同, 则所含微粒数相同, 在同温、同压下, 体积也相同。..... (X)

5. 1 摩尔任何气体的体积都约为 22.4 升。.....

- (X)
6. 在标准状况下, 1 摩尔氯气和 1 摩尔水的体积都约等于 22.4 升。..... (X)
7. F^- 、 Cl^- 、 Br^- 、 I^- 四种阴离子, 其还原性由弱渐强。..... ()
8. 因为氯的非金属性比溴强, 所以氯可自溴化钠溶液中置换出溴单质。..... (X)
9. 1 摩尔物质燃烧生成最高价氧化物时, 所放出的热量叫做燃烧热。..... (X)
10. 在光照下, 碘化银比氯化银易分解。..... ()

(三) 实验题 (共10分)

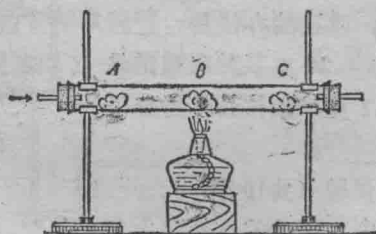


图 1-3

图 1-3 的 A、B、C 都是湿的棉花球, A 球浸有溴化钠浓溶液, B 球浸有碘化钾溶液, C 球浸有淀粉溶液。实验时, 左端通入适量的氯气; B 处微热, 并逐渐将酒精灯向右移。可以看到 A 有 黄 色的 沉淀 产生, B 有 紫 色的 蒸气 产生, B 与 C 之间的玻璃管壁有 紫 色 出现, C 变 蓝 色; 在 A 球上反应的化学方程式是 $2NaBr + Cl_2 \rightarrow 2NaCl + Br_2$, B 球上反应的化学方程式是 $2KI + Cl_2 \rightarrow 2KCl + I_2$ 。

(四) 计算题 (共32分。前四题各 7 分, 第 5 题 4 分)

1. 将一定量的氯气通入50毫升溴化钾溶液中，然后把所得溶液蒸干，将残渣灼烧并冷却后，称得质量为8克。经分析，残渣中含25%的化合态溴。求：

(1) 反应前，溶液的摩尔浓度；

(2) 在标准状况下，通入溴化钾溶液中与溴化钾反应的氯气有多少升？

提示 可通过残渣中含化合态溴的量，先求残渣中溴化钾和氯化钾的质量，然后再求参加反应的溴化钾的质量和氯气的体积。

2. 在标准状况下9升氢气和氯气的混和气体点燃并完全反应后，产生的氯化氢气体溶于水，得到100毫升3.57M盐酸溶液。求原混和气体中氢气和氯气的体积百分组成。

3. 已知等摩尔的某三价金属氧化物 M_2O_3 与某二价金属氧化物 RO 的质量比为34:27。今取两种氧化物60克与足量盐酸反应，生成29克水，其中二价金属氧化物生成的水为2克。求这两种金属的原子量。

4. 某结晶碳酸钠 $Na_2CO_3 \cdot xH_2O$ 在放置过程中部分失去结晶水，取此盐12克与过量盐酸反应，将产生的气体通入过量澄清石灰水中，获得7.5克白色沉淀物。求结晶碳酸钠的分子式。

5. 燃烧4克甲烷 CH_4 能放出52.7千卡热量（生成的水为液态）。写出甲烷燃烧的热化学方程式。

二、解题思路分析及答案

(一) 填空题

1. 0.025 , 1.505×10^{22} , 0.3 , 0.1 ; 560 。

2. 0.125, 0.083, 3:2, 1:1, 3:2。

3. 12

4. 10.5, 0.5。

5. 3.25, 0.1。

6. 思路分析：因为钠、铁、铝在置换反应中的化合价分别为+1、+2和+3，即每摩尔钠、铁、铝在置换反应中依次失去1、2、3摩尔电子，所以产生氢气的摩尔比是 $\frac{W}{23} \times 1 : \frac{W}{56} \times 2 : \frac{W}{27} \times 3$ 。又因为在同温、同压下，同摩尔数的气体占有相同的体积，所以气体的摩尔比，也就是它们的体积比。

答案：252:207:644(或 $\frac{1}{23} : \frac{1}{28} : \frac{1}{9}$)。

7. 思路分析：混和气体的平均分子量等于各气体质量(摩尔数 $\times$ 摩尔质量)之和，除以气体的总摩尔数。在同温、同压下，气体的体积比等于它们的摩尔比，故可认为总摩尔数为17，其中有1摩尔氯气、5摩尔氧气和11摩尔氢气，从而求混和气体的平均分子量。

依题意及有关反应，生成HCl和H₂O的摩尔比为2:10，则所得盐酸的摩尔浓度为：

$$\frac{2}{(2 \times 36.5 + 10 \times 18) \div 1.143 \div 1000} M$$

答案：1:5:11；71:160:22；14.9；9.03M。

8. 思路分析：参考稀释定律， $M_{\text{浓}} V_{\text{浓}} = M_{\text{稀}} V_{\text{稀}}$ ，即稀释前溶质的总摩尔数等于稀释后溶质的总摩尔数，可求得混和后盐酸的摩尔浓度为0.3M；为便于计算起见，可求得

1 升溶液的质量为 1000×1.004 克, 其中有 0.3×36.5 克 HCl ,

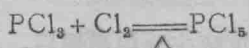
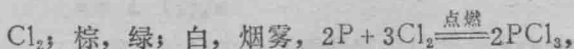
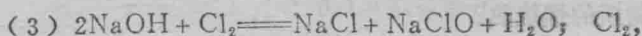
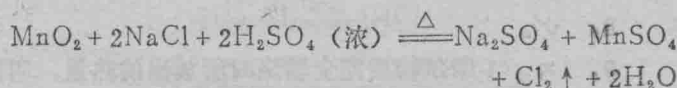
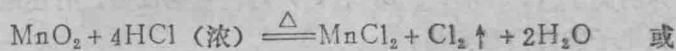
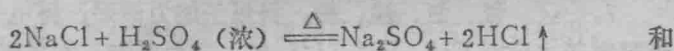
则百分比浓度为 $\frac{0.3 \times 36.5}{1000 \times 1.004} \times 100\%$ 。

答案: $0.3M$; 1.091% 。

9. 思路分析: 先求 31.25 克 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 中无水硫酸铜的质量 (20 克) 和结晶水的质量 (11.25 克), 发现连同所加的 88.75 克水, 可求得硫酸铜在 20°C 时的溶解度; 再参考以上两题求溶液浓度。

答案: 20 克; 16.7% ; $1.25M$ 。

10. (1) 高锰酸钾 (或其他适当的强氧化剂)。(2) 浓硫酸, 食盐; 二氧化锰, 食盐; 分液漏斗, 浓硫酸; 关闭; 氯气 (可能还有氯化氢);



11. 导管插入水中; 由于氯化氢极易溶于水, 气体发生装置会产生负压而导致水被倒吸; 导管末端用橡皮管连上一个漏斗, 漏斗口刚刚浸入水面。

12. 思路分析: 2.7 克为结晶水的质量, 无水碳酸钠的质量 = 4.29 克 - 2.7 克 = 1.59 克, 设碳酸钠晶体的分子式为

$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$, 则 $\frac{2.7}{1.59} = \frac{18x}{106}$ 可求得 $x = 10$ 。

答案: $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 。

(二) 正误题的答案及分析

1. ×。溶液的体积大于100毫升。
2. ×。没有说明在同温、同压下。
3. ×。氧化剂得电子而不是失电子；还原剂失电子而不是得电子。
4. ×。摩尔数相同，微粒数也相同是对的；因为不一定是气体，所以讲体积也相同就不妥。
5. ×。没指出在标准状况下。
6. ×。水为液体。
7. ✓。氟、氯、溴、碘，得电子能力渐弱；得电子变为阴离子 (F^- 、 Cl^- 、 Br^- 、 I^-) 后，走向反面，有还原性，失电子能力由难到易。
8. ✓。
9. ×。1 摩尔物质完全燃烧时所放出的热量，叫做该物质的燃烧热。
10. ✓。

(三) 实验题

思路分析：因为氯气与溴化钠溶液反应生成溴单质后，仍继续通入氯气，所以与碘化钾溶液反应的，既有溴，又有氯。

答案：深棕红色，溴；紫黑，碘；紫黑，碘；深蓝；
 $2\text{NaBr} + \text{Cl}_2 = 2\text{NaCl} + \text{Br}_2$ ； $2\text{KI} + \text{Cl}_2 = 2\text{KCl} + \text{I}_2$ ，
 $2\text{KI} + \text{Br}_2 = 2\text{KBr} + \text{I}_2$ 。

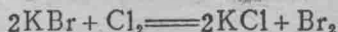
(四) 计算题

1. 解：设反应后余下 x 克溴化钾

$$\frac{39 + 80}{80} = \frac{x}{8 \times 25\%} \quad x = 2.975 \text{ (克)}$$

氯化钾的质量 = $8 - 2.975 = 5.025$ (克)

设在标准状况下，有 y 克溴化钾和 z 升氯气参加反应。



$$\frac{238 \text{ 克}}{y} = \frac{22.4 \text{ 升}}{z} = \frac{149 \text{ 克}}{5.025 \text{ 克}}$$

$$y = 8.027 \text{ 克} \quad z = 0.755 \text{ 升}$$

$$M_{\text{溴化钾}} = \frac{(2.975 + 8.027) \div 119}{0.05} = 1.85 \text{ (M)}$$

答：反应前，溶液的摩尔浓度为 $1.85M$ ；在标准状况下，通入溴化钾溶液与溴化钾反应的氯气为 0.755 升。

2. 解：设参加反应的氯气（或氢气）的体积为 x 升。



$$\frac{22.4 \text{ 升}}{x} = \frac{22.4 \text{ 升}}{x} = \frac{2 \text{ 摩尔}}{0.1 \times 3.57 \text{ 摩尔}}$$

$$x = 4 \text{ (升)}$$

未参加反应的氢气或氯气的体积 = $9 - 4 \times 2 = 1$ (升)

氯化氢的体积 = $0.1 \times 3.57 \times 22.4 = 8$ (升)

如剩余的是氯气，则原混和气体有 5 升氯气，它的体积

$$\text{百分组成} = \frac{5}{9} \times 100\% = 55.6\%$$

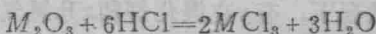
氢气的体积百分组成 = $100\% - 55.6\% = 44.4\%$

如剩余的是氢气，则原混和气体中氢气的体积百分组成

是55.6%，氯气的体积百分组成是44.4%。

答：9升混和气体反应后，如剩余1升氯气，则原混和气体中氯气占55.6%，氢气占44.4%；如反应后剩余1升氢气，则原混合气体中氢气占55.6%，氯气占44.4%。

3. 解：设 M 的摩尔质量为 x ， M_2O_3 的质量为 y 克



$$\frac{2x + 48}{y} = \frac{54}{27}$$

$$y = x + 24 \dots\dots\dots ①$$

依题意， RO 的摩尔质量为：

$$\frac{27}{34} (2x + 48) = \frac{27}{17} (x + 24)$$



$$\frac{\frac{27}{17} (x + 24)}{60 - y} = \frac{18}{2}$$

$$y = 60 - \frac{3}{17} (x + 24) \dots\dots\dots ②$$

$$\because ① = ② \quad \therefore x + 24 = 60 - \frac{3}{17} (x + 24)$$

$x = 27$ (三价金属 M 的原子量)

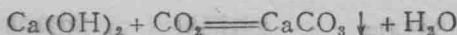
$$R \text{的原子量} = \frac{27}{17} (x + 24) - 16 = \frac{27}{17} (27 + 24) - 16 \\ = 65$$

答： M 的原子量是27， R 的原子量是65。

4. 解： $Na_2CO_3 + 2HCl = CO_2 \uparrow + H_2O + 2NaCl$

1 摩尔

1 摩尔



1 摩尔 1 摩尔

由以上反应, 可得关系式: $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CaCO}_3$

设晶体的摩尔质量为 M , 则



$$\frac{M}{12} = \frac{100}{7.5}$$

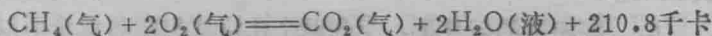
$M = 160$ (克/摩尔), 分子量为 160.

$$\therefore x = \frac{160 - 106}{18} = 3$$

答: 该碳酸钠晶体的分子式为 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$.

5. 解: 甲烷的燃烧热 $= 52.7 \times \frac{16}{4} = 210.8$ 千卡

甲烷燃烧的热化学方程式是:



三、自我测试题B组 (90分钟)

(一) 选择题 (共10分)

1. n 克金属溶于盐酸时, 生成 m 摩尔氢气, 若该金属的化合价为 $+2$, 则该金属的原子量为…………… ().

A. $\frac{n}{m}$; B. $\frac{2n}{m}$; C. $\frac{n}{2m}$; D. $\frac{2m}{n}$; E. $\frac{m}{n}$.

2. 在标准状况下, n 毫升某气体的质量为 m 克, 则该气体的分子量为…………… ().

$$A. \frac{22.4m}{n}; \quad B. \frac{22400m}{n}; \quad C. \frac{22400n}{m};$$

$$D. \frac{m}{22400n}; \quad E. \frac{n}{22400m}.$$

3. 下列各溶液中, 钠离子的摩尔浓度最大的是
..... ()。

A. 4升0.5M氯化钠溶液; B. 1升0.3M硫酸钠溶液;
C. 0.8升0.4M氢氧化钠溶液; D. 2升0.15M磷酸钠溶液。

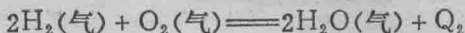
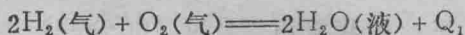
4. 把6克蓝矾溶于水, 配成250毫升溶液。取出50毫升溶液, 此溶液的摩尔浓度为..... ()。

A. 0.024M; B. 0.0192M; C. 0.096M; D. 0.15M。

5. 氧化-还原的实质是 ()。

A. 得氧和失氧; B. 化合价的升高和降低; C. 电子的得失或偏移。

6. 在相同的条件下, 下列两个反应放出的热量分别以 Q_1 和 Q_2 表示, 则..... ()。



A. $Q_1 = Q_2$; B. $Q_1 < Q_2$; C. $Q_1 > Q_2$; D. 无法判断。

7. 1克干冰所占的体积为..... ()。

A. 1毫升; B. $22.4 \times \frac{1}{44}$ 升; C. 以上都不对。

8. 量取9.25毫升盐酸时, 用..... ()。

A. 量筒; B. 移液管; C. 酸式滴定管。

9. 盐酸..... ()。

A. 有酸性和还原性, 无氧化性;