

高中化学

单元过关与辅导

GAO
ZHONG
HUA
XUE



福建人民出版社

高中化学

单元过关与辅导

福州一中《单元过关与辅导》编写组

苏工业学院图书馆
藏书章

福建人民出版社
一九八八年·福州

高中化学单元过关与辅导

福州《高中化学单元过关与辅导》编写组

福建人民出版社出版

(福州得贵巷27号)

福建省新华书店发行

福州晚报印刷厂印刷

开本787×1092毫米 1/32 7.25印张 158千字

1983年7月第2版

1983年7月第2次印刷

ISBN7-211-00527-0

G·346 定价: 1.45元

出版说明

单元过关与辅导，是指导学生检查、巩固所学知识行之有效的办法。其精髓是：教师按照教学大纲的要求，将学科内容分解为若干单元，设置有目的的练习，对学生进行测验，从中发现学生在学习上的缺漏，然后进行有针对性的辅导，使学生真正掌握教材的知识。这种教学方法，在国外称为“掌握学习”，目前正风行欧、亚和拉丁美洲。据美国著名教育家布卢姆来华讲学时介绍，采用“掌握学习”的实验班学生的平均成绩，能大大高于一般班级学生的成绩。这种教学方法的效果是显著的，并受到我国教学界的好评和重视，正分别在一些非重点学校及重点学校试行和推广。

福州一中《单元过关与辅导》编写组编写的这一套各科单元过关与辅导，是他们多年教学经验的结晶。这套丛书，注意突出双基，紧扣教材；按照“单元过关”的要求，把各学科的基础知识划分为若干单元；每一单元先练习，再选答，最后给予辅导。

作为练习的题目，都是作者在多年教学中所精心设计和积累的，富有典型性、代表性。通过演练，可以收到举一反三、触类旁通的效果。

选答部分，一般题目只给出答案或提示，只有那些综合性、灵活性较强的题目才给出详细的解答。

辅导部分，有的从题目出发，“借题发挥”；有的从概念出发，联系实际加以阐发，说清本单元内容的重点与难点，让学生透彻理解和熟练掌握所学过的知识；剖析学生在学习基本概念、基本原理中容易产生的问题和出现的错误，使他们加深对基本概念、基本原理的理解与辨析；讲解与本单元练习有关的解题方法与技能，培养学生的逻辑思维能力和解决问题能力。

高中《单元过关与辅导》化学科的具体编写分工如下：

第一至三单元	董一玲
第四至六单元	刘圣业
第七、九单元	柯秋月
第八单元	徐芳芝

全书完稿后由刘圣业对全书作最后的审校工作。

目 录

第一单元 化学基本概念.....	(1)
练习 (1)—选答 (8)—辅导 (9)	
第二单元 物质结构和元素周期律.....	(18)
练习 (18)—选答 (25)—辅导 (30)	
第三单元 化学反应速度、化学平衡和 电解质溶液.....	(40)
练习 (40)—选答 (55)—辅导 (66)	
第四单元 非金属元素及其化合物.....	(78)
练习 (78)—选答 (84)—辅导 (87)	
第五单元 金属元素及其化合物.....	(96)
练习 (96)—选答 (104)—辅导 (107)	
第六单元 有机化合物.....	(116)
练习 (116)—选答 (122)—辅导 (124)	
第七单元 化学基本计算.....	(134)
练习 (134)—选答 (143)—辅导 (155)	
第八单元 化学实验.....	(169)
练习 (169)—选答 (180)—辅导 (185)	
第九单元 综合练习.....	(197)
练习 (197)—选答 (216)	

第一单元 化学基本概念

一、练习

1. 选择题：（将正确答案的序号填入括号内）

(1) 在下列各变化中，()是属于物理变化，()是属于化学变化，()是属于物理-化学变化。

①氯气液化；②石油分馏；③石油裂化；④碘升华；⑤煤干馏；⑥酸洗去锈；⑦苛性钠潮解；⑧碳酸钠晶体风化；⑨石墨在高压下加热变成金刚石。

(2) 下列物质各属于哪种类别：氧化铜()，氢氧化铁()，明矾()，铝热剂()，冰晶石()，水银()，金刚石()，硅酸()，胆矾()，干冰()，烧碱()，碱式碳酸铜()，氢硫酸()，碳铵()，氧化铝()，氢氧化锌()，氨()，一氧化碳()，光卤石()。

①金属；②非金属；③惰性气体；④不成盐氧化物；⑤酸性氧化物；⑥碱性氧化物；⑦两性氧化物；⑧无氧酸；⑨含氧酸；⑩难溶性碱；⑪可溶性碱；⑫正盐；⑬酸式盐；⑭碱式盐；⑮两性氢氧化物；⑯混和物；⑰络合物；⑱复盐。

(3) 在下列各分散系中，()是悬浊液，()是乳浊液，()是胶体溶液，()是溶液。

①敌敌畏分散在水中；② FeCl_3 溶液滴入盐酸中；

③ FeCl_3 溶液滴入沸水中；④ FeCl_3 溶液滴入氢氧化钠溶液中；⑤石灰乳。

(4) 下列物质中，易溶于水的有()。

①碳酸钡；②硫酸铅；③硫化铜；④氢氧化钡；⑤硬脂酸；⑥氯化汞；⑦硫化铵；⑧一氧化氮。

(5) 在下列物质中，()直接由原子构成，()直接由离子构成，()是由分子构成。

①稀有气体；②钠蒸气；③液溴；④碘化氢气体；⑤氯化铯；⑥硝酸钡。

(6) 在下列各组物质中，()组物质是常用氧化剂，()组物质是常用还原剂。

① Cl_2 、 H_2 、 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ ；② KMnO_4 、 H_2O_2 、 FeSO_4 ；
③ Cl_2 、 HNO_3 、 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ；④ H_2 、 I^- 、 Zn ；⑤ Fe^{3+} 、 H_2S 、 Na ；⑥ F^- 、 CO 、 Na^+ 。

(7) 有一种分子量为 M 的可溶性盐，它的分子组成可以用 A_2B 表示，在一定温度下把 m 克这种物质完全溶解于 V 毫升的水中，正好饱和，此时溶液的密度是 ρ ，那么溶液的摩尔浓度是()摩尔/升，百分比浓度是()，该温度时， A_2B 的溶解度是()克。

① $\frac{100m}{V}$ ；② $\frac{100m}{100+m}\%$ ；③ $\frac{100m}{m+V}\%$ ；④ $\frac{1000m\rho}{M(m+V)}$ ；
⑤ $\frac{2000m\rho}{M(m+V)}$ ；⑥ $\frac{500m\rho}{M(m+V)}$ 。

(8) 下列各组物质，含有相同氧原子数的是()。

①1克氧气和1摩尔过氧化氢；②16克氧气和22.4升水蒸气(1个大气压， 100°C 时)；③18克水和11.2升二氧化硫(标准状况)；④1摩尔二氧化碳和2摩尔一氧化碳。

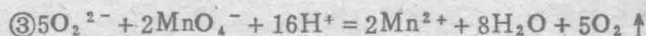
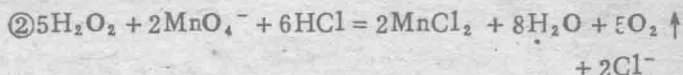
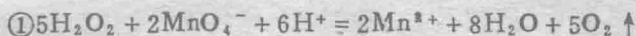
(9) 在肥皂水中透过强光,可以看到光亮的“通路”,这种现象叫()。在浓的肥皂液中加入饱和食盐水,肥皂就凝聚,这种现象叫()。利用半透膜将淀粉溶液和食盐溶液分离,这一过程叫做()。 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体溶液中通入直流电后,发现阴极附近的颜色变深,阳极附近的颜色变浅,这种现象叫做()。

①渗析; ②盐析; ③丁达尔现象; ④电泳。

(10) 下列反应类型中,一定属于氧化-还原反应的是(); 一定属于非氧化-还原反应的是()。

①复分解反应; ②化合反应; ③分解反应; ④加成反应; ⑤置换反应。

(11) H_2O_2 (弱电解质) 可使高锰酸钾酸性水溶液的紫色消失, 其正确的离子方程式是()。



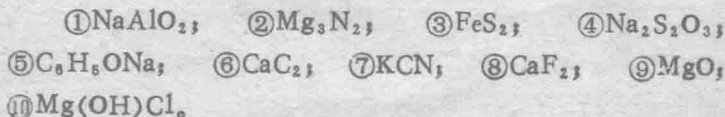
(12) H 、 H^+ 、 H^- 和 D 、 T 都可以表示()。

①同一种氢原子; ②氢元素; ③氢元素的不同原子和离子; ④化学性质几乎完全相同的微粒。

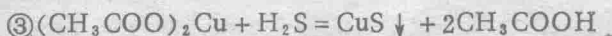
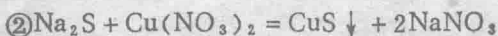
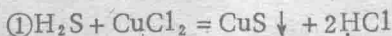
(13) 下面的化学式, 在常温下可以表示一个分子的是()。



(14) 下列物质中不属于盐类的是()。



(15) 下列反应中,可用离子方程式: $S^{2-} + Cu^{2+} = CuS \downarrow$ 来表示的是()。



2. 是非题: (用“√”和“×”表示正确与错误)

(1) 无水 Na_2CO_3 溶解时放热, $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ 溶解时吸热。..... ()

(2) 同种元素的原子, 原子量必定相同。..... ()

(3) 在室温时, 氧气分子是气态, 铜原子是固态。... ()

(4) 缺损的胆矾晶体浸入硫酸铜饱和溶液中, 在温度和水量都不变的情况下, 缺损的晶体将慢慢变成为规则的晶体, 同时晶体的质量不变。..... ()

(5) 对于某一可逆反应来说, 生成物的浓度幂的乘积与反应物的浓度幂的乘积之比一定是常数。..... ()

(6) 在 H_2S 的溶液中, $[H^+] : [S^{2-}]$ 的比值是大于2, 在 Na_2S 溶液中, $[Na^+] : [S^{2-}]$ 的比值也是大于2。..... ()

3. 填空题:

(1) 某含氮化合物的分子量是 M , 每分子中有2个氮原子, 若实际测得含氮量是 $C\%$ 时, 该物质的纯度百分率是_____。

(2) 同温、同压、同质量的 H_2 与 O_2 的体积比为____; 同温、同压、同摩尔数的 H_2 与 O_2 的体积比为_____。

化学方程式 $2H_2 + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2H_2O(\text{气})$ 表示____和____反应生

成____；氢气、氧气和水蒸气之间的分子数比：____，物质的量（摩尔）比：____，质量比：____，气体的体积比（同温、同压）：____。

(3) 分别取等质量的 CaCO_3 和 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 与足量的盐酸反应，产生 CO_2 较多的是____，消耗盐酸较多的是____。若取等物质的量（摩尔）的 CaCO_3 和 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 分别与足量盐酸反应，产生 CO_2 较多的是____，消耗盐酸的体积是____同的。

(4) 现有质量相同的钠、镁、铝三种金属，分别和足量的稀硫酸反应，在相同条件下，生成的氢气的体积比为____。若它们的物质的量（摩尔）相同也分别和足量的稀硫酸反应，在相同条件下，生成的氢气的体积最小整数比是____。

(5) 为完全中和某一定量的强酸溶液，分别需 NaOH 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 和 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 的克当量数之比是____，摩尔数之比是____，质量之比是____。用一定量的氢氧化钠完全中和该酸溶液，如改用和氢氧化钠相同质量的氢氧化钙，反应后溶液是____性；如改用和氢氧化钠同质量的氢氧化钡，反应后溶液是____性；如改用和氢氧化钠相同克当量数的氢氧化钙，反应后溶液是____性；如改用和氢氧化钠相同摩尔数的氢氧化钡，反应后溶液呈____性。

(6) V 升硝酸钡溶液，含有钡 n 离子摩尔，则此硝酸钡溶液的摩尔浓度是____，其中硝酸根离子的摩尔浓度是____。

4. 标出下列各物质中氮元素的化合价及化合物中各根的化合价：

NH_4NO_3 、 NH_3 、 NaNO_2 、 NO 、 N_2O_4 、 NO_2 、 N_2O 、

N_2 、 KMnO_4 、 K_2MnO_4 、 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 、 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 、
 $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$ 、 Na_2O_2 、 FeS_2 、 NaAlO_2 、 HPO_3 、
 KH_2PO_4 。

5. 说明各式子中“2”的含义：

- (1) 2Fe_3 (2) Fe^{2+} ; (3) Fe^{+2} ; (4) ^4_2He ;
(5) ^2_1H ; (6) H_2 ; (7) $2\text{H}_2\text{O}_2$; (8) CaH_2 ;
(9) $\text{pH} = 2$; (10) $\text{pOH} = 2$; (11) 2-己醇 ;
(12) 2-甲基丁烷。

6. 写出钠、氯气、盐酸、氯化铜溶液、石灰石、熟石灰、生石灰、硫酸、水能相互反应的化学方程式，并分别注明各化学反应的基本类型及指明是否属于氧化-还原反应。

7. 将下列微粒（离子均在溶液中），按氧化性和还原性由强到弱的顺序排列。

Cl 、 Br^- 、 Cl^- 、 Br 、 S^{2-} 、 S 、 Cu^{2+} 、 Cu 、 Zn^{2+} 、 Fe 、
 Ag^+ 、 Na^+ 、 H^+ 、 OH^- 、 SO_4^{2-} 、 Mg 。

8. 在下面各句中，指出哪些句正确，哪些句错误，并将错误的句加以更正。

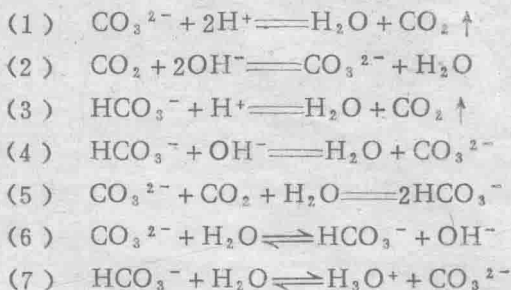
(1) 单质是由一个元素组成的物质。(2) 水是由一个氢分子和一个氧原子组成的。(3) 溶液、胶体溶液、浊液都是混和物。(4) 饱和溶液的浓度都比较大，而不饱和溶液的浓度则比较小。(5) 化学反应中，某元素由化合态转变为游离态，此元素被还原。

9. 怎样实现下列反应？（要求各举一例，写出有关化学方程式）。

(1) 由可溶性的盐制备不溶性的碱。(2) 由可溶性的盐制备不溶性的酸。(3) 由可溶性的盐制备不溶性的盐。(4) 由不溶性的碱制备可溶性的盐。(5) 由不溶性的酸

制备可溶性的盐。(6) 由不挥发性的酸制备挥发性的酸。
 (7) 由稳定性的酸制备不稳定性酸的。(8) 由较强酸制备较弱酸。(9) 由碱性氧化物制备其对应不溶性的碱。
 (10) 由酸性氧化物制备其对应不溶性的酸。

10. 说明下列离子方程式所表示的意义:



11. 按下列要求写出反应的化学方程式:

(1) 置换反应的生成物中有水。(2) 置换反应的生成物中有氧气。(3) 用水作催化剂的反应。

12. 计算题:

(1) 将计算结果填入下表:

溶 液	NaOH	KOH	$\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	NaCl
浓度或密度				
百分比浓度 (%)	60%	56%		
密度(克/厘米 ³)	1.64		0.90	1.18
摩尔浓度 (M)		16.16		4.8
当量浓度 (N)			9.0	

(2) 在氯化铁和氯化铜的混和溶液中, 加入过量的铁屑, 反应完全后, 剩余固体的质量与加入铁屑的质量相同。问原混和溶液中, 氯化铁和氯化铜的摩尔数之比是多少?

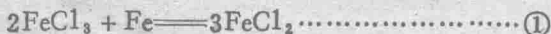
二、选 答

1. (1) ①、②、④；③、⑤、⑥、⑧、⑨，⑦。
 (2) ⑥；⑩；⑬；⑯；⑰；①；②；⑨；⑰；⑤；⑪；
 ⑭；⑧；⑬；⑦；⑮；③；④；⑱。(3) ④、⑤；①；
 ③；②。(4) ④、⑥、⑦。(5) ②；⑤、⑥；①、③、
 ④。(6) ③；④。(7) ④；③ ①。(8) ③、④。
 (9) ③；②；①；④。(10) ⑤；①。(11) ①。
 (12) ②。(13) ④。(14) ②、③、⑥、⑨。(15) ②。
 2. (1) $\checkmark$ 。(2) $\times$ 。(3) $\times$ 。(4) $\checkmark$ 。(5) $\times$ 。
 (6) $\checkmark$ 。

5. (1) 2个铁原子；(2) 带2个单位正电荷的亚铁离子；(3) +2价的铁；(4) He的核电荷数是2；
 (5) 氘(重氢D)的质量数是2；(6) 2个氢原子组成1个氢分子；(7) 2个过氧化氢分子，每个过氧化氢分子是由2个氢原子和2个氧原子组成；(8) CaH_2 表示该离子晶体中离子的个数比为 $\text{Ca}^{2+}:\text{H}^- = 1:2$ ；(9) 溶液中 $[\text{H}^+] = 1 \times 10^{-2}$ 摩尔/升；(10) 溶液中 $[\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-2}$ 摩尔/升；(11) 己醇的羟基在碳链上第2个C原子的位置；(12) 甲基在碳链上第2个C原子的位置。

7. 氧化性由强到弱大体顺序： Cl_2 、 Br_2 、 S 、 Ag^+ 、 Cu^{2+} 、 H^+ 、 Zn^{2+} 、 Na^+ 。还原性由强到弱一般为： Mg 、 Fe 、 Cu 、 S^{2-} 、 Br^- 、 Cl^- 、 OH^- 、 SO_4^{2-} 。

12. (2) 解：过量铁屑与混和溶液反应，则溶液中 Fe^{3+} 全部还原为 Fe^{2+} ，同时 Cu^{2+} 全部还原为 Cu 。



按题意，最后剩余的固体与加入的铁质量相等，说明反应消耗的铁与还原出的铜质量相等。

即消耗铁的质量 (W_{Fe}) = 生成铜的质量 (M_{Cu})

$$\text{铁的摩尔数 } M_{Fe} = \frac{W_{Fe}}{56} \quad (\text{摩尔})。$$

$$\text{铜的摩尔数 } M_{Cu} = \frac{W_{Cu}}{64} \quad (\text{摩尔})。$$

$$\frac{M_{Fe}}{M_{Cu}} = \frac{W_{Fe}}{56} + \frac{W_{Cu}}{64} = \frac{8}{7}。$$

以上说明每消耗 8 摩尔的铁，就会还原出 7 摩尔的铜；而生成 7 摩尔的铜只需要 7 摩尔的铁，余下的 1 摩尔铁和氯化铁反应。1 摩尔的铁可以还原 2 摩尔的氯化铁，所以 $n_{FeCl_3} : n_{CuCl_2} = 2 : 7$ 。

答：原混和溶液中，氯化铁和氯化铜的摩尔数比是 2:7。

三、辅 导

1. 物理变化和化学变化

物质的变化可以分成物理变化和化学变化。在物理变化中，都只是物质的状态发生了变化，分子本身没有变化，不生成新物质。如氯气液化、碘升华、石油分馏等都属于物理变化。化学变化（化学反应）的实质是原子的化分与化合。物质形态与化学组成都发生改变，生成了新的物质。在化学变化过程中一定同时发生物理变化。如石油裂化、酸洗去锈、碳酸钠晶体风化等都生成新的物质，属于化学变化。在物理变化中不一定发生化学变化。如果某些以物理变化为主但也伴随着化学变化，则应属于物理-化学变化。例如某些物质的溶解过程，既包括溶质分子或离子的扩散过程（物理

变化)，又包括溶质分子或离子的水合过程（化学变化）。苛性钠潮解就是属于物理-化学变化。

2. 氧化物的分类

习惯上常把那些既不跟酸又不跟碱反应生成盐的氧化物叫做不成盐氧化物。通常把 CO 、 N_2O 、 NO 、 NO_2 、 N_2O_4 等作为不成盐氧化物。从实质上看，它们没有某种酸碱作为它们对应水化物。就以 CO 讲，它既不跟酸反应而生成盐，在通常条件下又不跟碱反应，所以习惯上把它归为不成盐氧化物。但是，在高温高压下， CO 与碱也可成盐， $\text{CO} + \text{NaOH}$

$\xrightarrow[\text{加压}]{\Delta} \text{HCOONa}$ ；而甲酸用浓硫酸脱水生成 CO ， HCOOH

$\xrightarrow{\text{浓H}_2\text{SO}_4} \text{H}_2\text{O} + \text{CO} \uparrow$ 。所以，把 CO 看成是甲酸的酸酐也不能说是不对的。因此严格地讲，所谓“不成盐氧化物”只是相对的，不能绝对化。

在一般情况下，经直接化学反应生成盐的氧化物，叫做成盐氧化物。大多数氧化物属于成盐氧化物。成盐氧化物根据跟酸或跟碱反应生成盐，可分为碱性氧化物，如 Na_2O 、 MgO 、 Fe_2O_3 、 CuO 和酸性氧化物（酸酐），如 SO_2 、 SO_3 、 CO_2 、 SiO_2 、 N_2O_5 、 P_2O_5 、 Cl_2O_7 。既能跟酸又能跟碱起反应的为两性氧化物，如 ZnO 、 Al_2O_3 等。

3. 分散系

一种或几种物质的微粒，分散在另一种物质里形成的混合物叫做分散系。其中分散成微粒的物质叫分散质；微粒分散在其中的物质叫分散剂。根据分散质微粒大小的不同可把分散系分成溶液、胶体和浊液。比较如下：

分散系 项 目	溶 液	胶 体 溶 液	油 液	
			悬 浊 液	乳 油 液
分 散 质 微 粒	单个分子 (或离子), 直 径小于 10^{-9} 米	若干分子的集 合体 (或大分 子), 直径在 $10^{-9} \sim 10^{-7}$ 米	巨大数目分子的集 合体, 直径大于 10^{-7} 米 (固体小颗粒或小 液滴)	
特 征	均一、透 明、稳定, 不 具有丁达尔现 象	均一、透明、 较稳定, 具有丁 达尔现象	不均一、不透明、不 稳定, 静置下沉或分 层。颗粒直径接近 10^{-7} 米, 有丁达尔现 象	
通过半透膜	✓	×	×	
通过滤纸	✓	✓	×	
实 例	FeCl_3 溶 液滴入盐酸中	FeCl_3 溶液滴 入沸水中形成胶 体溶液	FeCl_3 溶液滴入 NaOH 溶液中形成悬 浊液, 敌敌畏分散在 水中形成乳油液	

4. 构成物质的微粒与晶体结构的关系

(1) 由分子构成的物质, 在固态时为分子晶体。例如一些非金属单质 (卤素、氧气、硫、氮气、磷、氢气等)、稀有气体、气态氢化物、酸酐 (SiO_2 除外)、酸类和有机物等。液溴、碘化氢气体是由分子构成。稀有气体以单原子的形式存在, 是单原子分子构成。水是化合物, 水分子中含有氢原子和氧原子。

(2) 由原子构成的物质, 固态时为原子晶体。例如少数非金属晶体、金刚石、晶体硅、二氧化硅和碳化硅等, 都是由原子直接构成的。如二氧化硅是由硅原子和氧原子按 1:2 的比率构成的原子晶体, 通常用 " SiO_2 " 的式子表示它的组成化学式, 而不是表示分子组成的分子式。

(3) 金属单质为金属晶体, 是由金属离子和自由电子