

中学化学练习集



ZHONGXUE HUAXUE LIANXIJI



河南人民出版社

中学化学练习集

王子鹏 姚振松 江美琪

河南人民出版社

中学化学练习集

王子鹏 姚振松 江美武

责任编辑 王春林

河南人民出版社出版

河南省驻马店印刷厂印刷

河南省新华书店发行

787×1092毫米32开本 13.5印张 276千字

1982年8月第1版 1982年8月第1次印刷

印数：1—9,000册

统一书号7105·261 定价 0.33元

前 言

《中学化学练习集》是根据全日制十年制学校《中学化学教学大纲》（试行草案）及全日制十年制学校化学课本（试用本）组织编写的。全书分基本概念、基本理论，元素及其化合物的基本知识，有机化学，化学实验与物质鉴别，化学计算等五个部分。书中各部分的题目，以基本练习题为主，同时安排了一定数量形式新颖、富有思考性的综合题。除少量基础题外，绝大部分的题目都作了解答或提示。在编排上，除了注意到先基础后综合外，特意将题目与题解分开。这样安排，不仅有利于培养读者的自学能力，学会运用双基知识分析问题、解决问题，而且可以帮助读者随时检查学习的效果，获得正确的化学知识、掌握科学的解题方法。本书可供中学生和知识青年阅读。

本书在写作过程中，承蒙南京大学甘兰若、段康宁、范富龙、冯骏材、南京师范学院孙公望、南京教师进修学院丁柏涛、南京铁路中学黄英清等同志对本书提出了很多宝贵的意见，在此谨表示衷心的感谢。

限于编者水平，书中缺点、错误之处，请读者批评指正。

编 者

一九八一年十月

目 录

	题目	题解
第一部分 基本概念、基本理论 ·····	(1)	(174)
一、基本概念·····	(1)	(174)
二、物质结构与周期律、周期表·····	(9)	(182)
三、电解质溶液·····	(26)	(198)
四、化学反应速度和化学平衡·····	(40)	(210)
第二部分 元素及其化合物的基本知识 ·····	(46)	(214)
一、氢气和水的·····	(46)	(214)
二、卤素·····	(47)	(216)
三、氧族·····	(51)	(224)
四、氮和磷·····	(56)	(232)
五、碳族·····	(61)	(239)
六、碱金属·····	(63)	(243)
七、碱土金属·····	(65)	(245)
八、铝·····	(66)	(247)
九、过渡元素·····	(68)	(251)
十、金属活动顺序、金属的腐蚀和保护·····	(71)	(258)
十一、单质、氧化物、酸、碱、盐的相互 关系·····	(73)	(260)
十二、化肥·····	(75)	(265)
第三部分 有机化合物 ·····	(77)	(263)

题目 题解

一、烃、石油·····	(77) (268)
二、烃的衍生物·····	(86) (283)
三、糖类、含氮有机物、高分子化合物·····	(105) (314)
第四部分 化学实验与物质鉴别 ·····	(115) (326)
一、常用仪器操作和药品保存·····	(115) (326)
二、基本化学实验·····	(120) (329)
三、物质鉴别·····	(134) (347)
(一)已知物质的鉴别·····	(134) (347)
(二)未知物质的鉴别·····	(135) (348)
(三)一定范围内鉴别物质·····	(137) (349)
(四)综合思考题·····	(141) (352)
第五部分 化学计算 ·····	(146) (355)
一、有关摩尔、气体摩尔体积、当量的计 算·····	(146) (355)
(一)摩尔、气体摩尔体积的计算·····	(146) (355)
(二)当量计算·····	(148) (358)
二、有关分子式的计算·····	(149) (361)
(一)根据分子式的计算·····	(149) (361)
(二)求物质的分子式·····	(150) (362)
三、有关溶液的计算·····	(152) (367)
(一)溶解度的计算·····	(152) (367)
(二)应用摩尔浓度的计算·····	(153) (369)
(三)三种溶液浓度的计算及它们相互间的 换算·····	(154) (372)

题目 题解

(四) 溶液的稀释及混合溶液浓度的计算	… (156) (374)
(五) 有关滴定的计算	… (157) (377)
四、根据化学方程式的计算	… (157) (379)
(一) 一般计算	… (157) (379)
(二) 多步计算	… (158) (380)
(三) 给出二个反应物的计算	… (158) (381)
(四) 根据关系式计算	… (159) (383)
(五) 工业生产计算	… (159) (384)
(六) 求混和物中各种物质的含量	… (160) (386)
(七) 关于气体体积的计算	… (162) (392)
(八) 推测未知元素或未知物的分子式、 结构式	… (163) (396)
(九) 反应热的计算	… (164) (401)
五、化学平衡与电离平衡的计算	… (165) (404)
(一) 有关化学平衡的计算	… (165) (404)
(二) 有关电离平衡的计算	… (167) (410)
六、综合计算题	… (169) (415)

题 目

第一部分 基本概念、基本理论

一、基本概念

1. (1) 物质是由____组成的；混和物是由____组成的，纯净物是由____组成的；原子是化学变化中的____微粒；分子是保持原物质化学性质的____微粒。

(2) 写出下列物质的化学式，并加以分类：

生石灰、熟石灰、石灰石、硝石、石膏、烧碱、纯碱、小苏打、芒硝、碱式碳酸铜、胆矾、绿矾、明矾、苛性钾、高锰酸钾、氯酸钾、氯化铁、硫酸铁、氧化亚铁、氧化铝、氧化锌、氢氧化铝、氧化亚铜、五氧化二氮、一氧化碳、氩气、氯气、氢氯酸、氮气、亚硝酸、硫磺、氢硫酸、硫化氢铵、溴、磷酸、偏硅酸、碳酸、黄铁矿、氧化铁、磷酸钙、磷酸氢钙、碳酸氢钙、碳酸氢铵、重晶石、皓矾、熟石膏、偏磷酸、萤石。

2. 指出下列物质中各元素的化合价：

(1) KClO_3 、 KMnO_4 、 HCl 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 、 H_3PO_4 、 CO 、 CO_2 、 Na_2O_2 、 H_2O_2 、 FeS_2 、 CaC_2 、 CS_2 。

(2) NH_3 、 N_2 、 N_2O 、 NO 、 N_2O_3 、 NO_2 、 HNO_3 、

NH_4NO_3 。

(3) FeS 、 S 、 SO_2 、 SO_3 、 H_2SO_3 、 H_2SO_4 、 H_2S 、 Na_2SO_4 、 Na_2S 。

3. 选择回答:

(1) 下列化合物中, 哪种元素的正价最高? KNO_3 、 KClO_3 、 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 、 K_2MnO_4 、 KMnO_4 。

(2) 下列物质中, 哪种元素的负价最低? HF 、 H_2S 、 NH_3 、 NH_4^+ 、 SiH_4 。

4. 在下表空白栏里, 填写各种式子或学名中数字“2”的含义:

H_2S		$\overset{-2}{\text{S}}$	
2H		$[\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}]^{2-}$	
S^{2-}		${}^2_1\text{H}$	
$\text{Ca}(\text{OH})_2$		${}^4_2\text{He}$	
2-甲基戊烷		丁烯-2	

5. 今有九种物质: 水煤气、钠、液氨、烧碱、磷酸二氢钙、硫酸钾、乙炔、石油、氯化钾。在下面各句的空白中, 填入适当的物质。

(1) 为纯净物的有____, 其中____是化合物; ____是单质; 为混合物的有____。

(2) 溶于水的有____; 与水作用的有____。

(3) 在纯净物中，为强电解质的有 ____；在上述电解质中，只有离子键的物质是 ____；既有离子键，又有共价键、配位键的物质是 ____。

(4) 能作燃料的有 ____；能作肥料的有 ____；能作还原剂的有 ____；能作干燥剂的有 ____。

6. 下列分子中， $^1\text{H}_2^{16}\text{O}$ ， $^2\text{H}_2^{17}\text{O}$ ， $^2\text{H}_2^{18}\text{O}$ ， $^1\text{H}^{35}\text{Cl}$ ， ^{37}Cl 。

(1) 哪些原子互为同位素？

(2) 共有 ____ 种原子； ____ 种元素。

(3) 计算 $0.5\text{mol } ^2\text{H}^{37}\text{Cl}$ 中共有 ____ mol 中子。

(4) 自然界氯的同位素中， ^{35}Cl 占 75%， ^{37}Cl 占 25%，则氯的近似平均原子量是 ____。

7. 同温同压下，下列气体：氮气、氧气、氨气、氯气、空气，密度最大的是 ____，其密度是 ____；密度最小的是 ____，其对氢气的相对密度是 ____。

8. 有 A、B 两种单质气体，A 的密度 = 0.09 克/升，B 的密度 = 1.44 克/升，当 A 与 B 化合生成 C 时，A、B 之体积比为 2:1，则 C 里 A、B 质量之比为 ____。

9. 下列论断是否正确？为什么？如有错误应怎样讲才正确？

(1) 空气主要是由氮原子、氧原子组成的混和物。

(2) 水分子中含有两个氢元素和一个氧元素。

(3) 二氧化碳分子中含有一个碳原子和一个氧分子。

(4) 氯酸钾中含有氧气，所以加热氯酸钾可以制取氧气。锌比氢活泼，所以锌可以置换盐酸中的氢气。

(5) 人类已发现 107 种元素，也就是说：“人类发现了 107 种原子”。

(6) 原子核与核外电子都带电荷，所以整个原子也带电。

(7) 根据质量守恒定律，4 克氢气和 8 克氧气反应后生成 12 克水；2 体积氢气和一体积氧气反应后生成 3 体积水蒸气（同温、同压）。

10. 下列说法是否正确？为什么？错误的加以纠正。

(1) 元素是具有相同质子数的一类原子的总称，因核内质子数与核外电子数相等，故具有相同核外电子数的微粒就是同一种元素。

(2) 金属元素在一切化合物里都是正价，非金属元素在一切化合物里都是负价。

(3) 钾原子半径比钾离子半径小，碘离子半径比碘原子半径小。

(4) 如果分子中有极性键，则分子一定有极性。

(5) 能导电的物质叫电解质，电解质通电后电离。

(6) Zn 比 Ag 的金属性强，因此 Zn^{2+} 的氧化性比 Ag^{+} 强。
 Cl^{-} 比 I^{-} 的非金属性强，因此 Cl^{-} 还原性比 I^{-} 强。

(7) 铝、铁在金属活动顺序中排在氢的前面，因此铝的容器不能用来盛放冷浓硝酸，铁制容器不能盛放冷浓硫酸。

(8) 在三个容器中盛有等质量、等浓度的盐酸（盐酸过量），分别加入等质量的镁、锌、铜，则反应生成的氢气的质量相等；若反应在密闭条件下进行，则反应后各容器中物质的总质量相等。

• 4 •

11. 选择回答:

(1) 哪种物质中含有氨? (a) 硫酸铵, (b) 硝酸铵, (c) 苯胺, (d) 氨水, (e) 液氨, (f) 尿素。

(2) 碘加热后发生的变化是: (a) 熔化, (b) 气化, (c) 液化, (d) 升华, (e) 蒸发。

(3) 下列物质里, 哪种物质里含有氢气? (a) 硫酸, (b) 磷化氢, (c) 乙炔, (d) 水蒸气, (e) 水煤气。

(4) 用氯酸钾与二氧化锰混和加热制取氧气, 二氧化锰的作用是: (a) 指示剂, (b) 氧化剂, (c) 还原剂, (d) 干燥剂, (e) 催化剂。

(5) 催化剂的特征是: (a) 在参加化学反应时, 物理性质和化学性质都不变; (b) 可加速或减慢反应速度; (c) 生成物的量可增加; (d) 参加反应后质量和化学性质都不变; (e) 在化学反应开始时, 没有它就不能进行。

(6) 下列哪一种说法能反映溶液最本质的特点:

(a) 溶液是透明的液体; (b) 溶液是一种物质 (或几种物质) 分散到另一种物质里, 形成的均一、稳定的混和物; (c) 溶液是由固体物质溶于溶剂后所得到的一种均一状态、稳定的液体。

(7) 要证明某溶液是不饱和溶液, 可以选择下列哪一种方法?

(a) 加热溶液; (b) 冷却溶液; (c) 向溶液里投一小块相同的晶体; (d) 过滤溶液; (e) 搅拌溶液。

(8) 根据下页图, 回答下列问题:

① 化合物 A 是:

- (a) 与水不混溶的液体；
- (b) 一种难溶物质；
- (c) 与水可混溶的物质；
- (d) 一种气体；
- (e) 一种易溶物质。

②化合物B和C可用下述什么方法分离：

- (a) 分馏，(b) 降温分级结晶，(c) 升华，(d) 用水萃取，(e) 过滤。

③溶解度曲线B和C相交，说明这两种化合物：

- (a) 都是固体，(b) 都易溶于水，(c) 在某温度时两者溶解度相同，(d) 都难溶，(e) 都是气体。

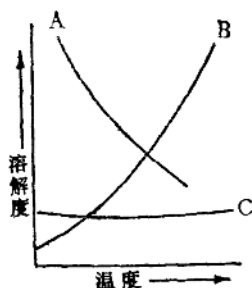
(9) 气体的溶解度，通常指的是：

- (a) 该气体（其压强为1大气压）在一定温度时溶解在一体积溶剂里达到溶解平衡时的气体体积数（换算成标准状态时的体积数）；(b) 该气体在一定温度时溶解在100克水中达到溶解平衡时所溶解的克数；(c) 该气体在一定温度时溶解在一升水里达到溶解平衡时所溶解的体积数。

(10) 下列的描述，哪种是正确的？

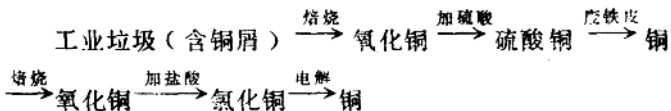
- (a) 气压700毫米、温度10℃时，1摩尔氧气不含有 6.02×10^{23} 个分子；(b) 1摩尔所有气体单质中的原子个数都是 12.04×10^{23} 个；(c) 任何物质只要摩尔数相等，则其摩尔质量也相等；(d) 1摩尔任何物质的质量，以克为单位，数值上等于该物质的分子量。

(11) 下列变化属于物理变化的是：



(a) 裂化, (b) 碳化, (c) 液化, (d) 钝化, (e) 油脂的硬化, (f) 升华, (g) 皂化, (h) 干馏, (i) 焙化。

12. 写出下列回收铜的一系列方程式, 注明基本反应类型。



13. (1) 根据分散质微粒质点大小, 分散系可分成几类?

(2) 什么叫胶体? 胶体有什么重要性质?

(3) 举出实验室制取两种不同胶体的实例, 写出有关化学方程式。

(4) 解释下列概念:

(a) 丁达尔现象, (b) 布朗运动, (c) 渗析, (d) 电泳。

(5) 怎样用实验方法证明肥皂水是胶体?

(6) 胶体的微粒为什么不易下沉? 某些胶体遇到电解质为什么会凝聚?

14. 完成下列化学反应方程式, 如是氧化—还原反应, 则标出电子转移的方向和数目, 并指出哪种物质是氧化剂? 哪种物质是还原剂? 哪种元素被氧化? 哪种元素被还原?

(1) 铝和氢氧化钠溶液 (过量)。

(2) 铁和稀硫酸。

(3) 实验室用高锰酸钾制氧气。

(4) 硫化氢通入三氯化铁溶液中。

(5) 碳和浓硫酸共热。

(6) 氨的接触氧化。

(7) 用浓硝酸洗去试管壁上的铜。

(8) 银和稀硝酸反应。

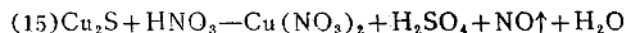
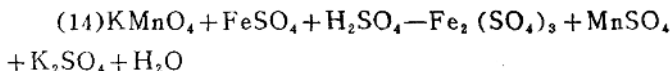
(9) 二氧化锰与浓盐酸共热。

(10) 铜片放入硝酸银溶液中。

(11) 硝酸见光分解。

(12) 氯气通入水中。

(13) 水吸收二氧化氮。



15. 今有一种含 Br^- 、 I^- 两种离子的混合溶液，欲使 I^- 氧化为碘，而又不使 Br^- 氧化，选择哪一种非金属单质作氧化剂？欲使 I^- 、 Br^- 都氧化又要选择哪一种非金属单质作氧化剂？写出有关的离子方程式，并画出电子转移的方向和数目。

16. (1) 今有锌、氯气、氢氧化钠溶液、溴化钠溶液和氯化亚铁五种物质，试分别选用其中两种物质间的反应，按下列要求各写一离子方程式。

(a) 一种单质氧化一种阳离子。

(b) 一种单质还原一种阳离子。

(c) 一种单质氧化一种阴离子。

(d) 一种单质在同一反应中既是氧化剂又是还原剂。

(2) 下列反应（其中 A、B、C、D 各代表一种元素）：



A、B、C、D还原性由强到弱的顺序是什么?

二、物质结构与周期律、周期表

17. 填写下表:

物 质	原子序数	质量数	质子数	中子数	核 外 电子数	周 期	族
Al	13	27					
P	15			16			
Ga^{3+}				39	28		
S^{2-}	16	32					
	19			20			
		127	53		54		

18. (1) 画出下列元素的原子结构简图, 指出它们在周期表中的位置, 写出它们的元素符号。

- (a) 原子量为23, 核内有12个中子。
- (b) 核内有10个中子, 核外有9个电子。
- (c) 核外有3个电子层, 最外层有6个电子。
- (d) 核外有4个电子层, 最外层有5个电子。

(2) 写出核外电子数和氩原子相同的两种阳离子和两种阴离子的结构示意图。

19. (1) 什么叫离子键? 离子化合物有何特性? 什么叫

共价键？共价键有何性质？

(2) 填写下表：

物 质	键 型	形成过程（用电子式表示）	用轨道式表示
MgBr ₂			
N ₂			
HCl			

20. 回答下列问题：

(1) 已知：₁H, ₆C, ₇N, ₁₁Na, ₁₂Mg, ₁₅S, ₁₇Cl⁻，下列(a)~(f)的一个分子或一个离子中，哪个的电子总数最多？

(a)NH₃, (b)C₂H₄, (c)Cl⁻, (d)Na⁺, (e)Mg²⁺, (f)H₂S。

(2) 下列物质：(a)BF₃, (b)PCl₅, (c)IF₇, (d)PCl₃, (e)O₂²⁻，哪些不符合八偶体规则？

(3) 下列为键强度之顺序，何者由弱至强排列？

(a) N—Cl, N—Br, N—F。

(b) N—I, N—Cl, N—Br。

(c) O—F, Se—F, S—F。

(d) Se—H, S—H, O—H。

(e) O—H, F—H, N—H。

(4) 就HCl气体中存在的键而言，下列各项陈述中哪一项是错误的？

(a) 该分子具有极性。