

全程绿色学习

权威性

实用性

操作性

系列丛书

高三化学

教师用书

(与学生用书配套使用)

长春市教育局教育教学研究室 组编

名题举例

题型设计与训练

华龄出版社

责任编辑 苏 辉
封面设计 倪 霞

图书在版编目 (CIP) 数据

全程绿色学习系列丛书·高三化学/长春市教育局教育教学研究室组编. —北
京: 华龄出版社, 2005. 12

教师用书

ISBN 7-80178-315-8

I. 全… II. 长… III. 化学课—高中—教学参考资料 IV. G633

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 151762 号

书 名: 全程绿色学习系列丛书·高三化学教师用书
作 者: 长春市教育局教育教学研究室组编
出版发行: 华龄出版社
印 刷: 遵化市印刷有限公司
版 次: 2005 年 12 月第 1 版 2005 年 12 月第 1 次印刷
开 本: 850×1168 1/16 印 张: 3.5
印 数: 1~3000 册
全套定价: 32.00 元 (共 6 册)

地 址: 北京西城区鼓楼西大街 41 号
电 话: 84044445 (发行部)

邮 编: 100009
传 真: 84039173

前 言

由北京大视野教科文化发展有限公司策划，长春市教育局教育教学研究室组织编写的《全程绿色学习系列丛书》和大家见面了。它作为师生的良师益友，将伴随师生度过高中宝贵的学习时光。

本丛书以人教社最新修订的高中教科书为蓝本，以最新《考试大纲》、《新课程教学大纲》和《新课程课程标准》为依据，集国内最先进的教学观念，精选近五年全国高考试题、近三年各省市的优秀模拟试题，并根据高考最新动向，精心创作了40%左右的原创题，使每道试题都体现出了对高考趋势的科学预测。本丛书采用“一拖一”的编写模式，即一本教师用书，一本学生用书（学生用书包括同步训练和单元同步测试），两本书互为补充。学生用书“同步训练”的编写体例为“名题举例”和“题型设计与训练”两部分，题型设计与训练部分编写适量的基础题及综合性、多元性的试题，意在培养学生的学科思想与悟性，使其对每个知识点的复习落到实处，从而达到“实战演练，能力提升”的目的，并单独装订成册，可作为学生课堂练习本，也可作为学生课后作业本，便于师生灵活使用；学生用书“单元同步测试”是对本单元教与学的总结和验收，既可供教师作考试之用，又可供学生作自我检测之用。教师用书既是教师教学的教案，又是学生学习的学案。教师用书对学生用书“名题举例”和“题型设计与训练”中的每道题进行了全析全解，并给出了“规范解答”，采用“网上机读解答”方式，使学生每做一道题，都是进行高考“实弹演习”。这是本套丛书的一大亮点，在全国教辅用书上也是首次使用这种解答方式。它将有助于学生大幅度提高学习成绩。

《全程绿色学习系列丛书·高三化学（全一册）教师用书》由长春市教育局教育教学研究室赵大川任主编。全书由长春市教育局教育教学研究室赵大川编写，由长春市教育局教育教学研究室许丽审定。

长春市教育局教育教学研究室

2005年12月

编委会

主 编 陆建中

副主编 白智才 逯成文 刁丽英

编 委 (按姓氏笔画为序)

刁丽英 王 梅 王笑梅

白智才 孙中文 刘玉琦

许 丽 陆建中 陈 薇

张甲文 吴学荣 尚玉环

赵大川 祝承亮 逯成文

同步测试1 摸底试卷

一、选择题

1. [解析]从铜、锰在空气不足时反应生成 Cu_2O 、 MnO_2 的颜色为红、黑色判断。

[参考答案]A。

2. [解析]⑤⑥可以使用。

[参考答案]B。

3. [解析]本题考查速率与反应方程式化学计量数之间的关系。这是高考的考查热点题。

[参考答案]D。

4. [解析]A 常识性错误,剩余药品不应放回原药品瓶以防污染原药品;B 破坏过滤器;D 容量瓶瓶塞不宜涂凡士林,防止黏在一起,不易打开。

[参考答案]C。

5. [解析]运用石蕊试液遇酸变红,遇碱变蓝,中性不变色、为紫色的性质。

[参考答案]C。

6. [解析]有机物中含有酚羟基、醇羟基和羧基,故可发生①②③⑤⑥⑦反应。

[参考答案]C。

7. [解析]低温时以 CH_3CHO 形式存在,只有高温为 $\text{H}_2\text{C}=\text{CHOH}$ 。

[参考答案]B。

8. [解析]可先根据公式及 AG 值判断溶液显酸性,可判断 B 正确。

[参考答案]B。

9. [解析]前 2 min 并不是最大,2~4 min 才为最大;反应速率由小到大是受温度的影响,故 C 不对。

[参考答案]C。

10. [解析]在 H_2A 溶液中,存在反应 $\text{H}_2\text{A} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HA}^-$, $\text{HA}^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{A}^{2-}$, $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-$ 。根据电荷守恒得其离子浓度关系为 $c(\text{H}^+) = c(\text{HA}^-) + 2c(\text{A}^{2-}) + c(\text{OH}^-)$ 。在 NaHA 溶液中存在 $\text{NaHA} \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{HA}^-$, $\text{HA}^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{A}^{2-}$, $\text{HA}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{A} + \text{OH}^-$, $\text{A}^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HA}^- + \text{OH}^-$ 。根据电荷守恒,其离子浓度关系为 $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{HA}^-) + 2c(\text{A}^{2-}) + c(\text{OH}^-)$ 。 NaHA 溶液中由于 HA^- 的电离趋势大于 HA^- 的水解趋势,因此 $c(\text{Na}^+) > c(\text{HA}^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$, A 选项错, C、D 选项

正确。在 Na_2A 溶液中, $\text{Na}_2\text{A} \rightleftharpoons 2\text{Na}^+ + \text{A}^{2-}$, 而 A^{2-} 部分水解,因此 $c(\text{Na}^+) > c(\text{A}^{2-}) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$, B 选项也正确。

[参考答案]A。

11. [解析]水解反应中元素的化合价不变。

[参考答案]B。

12. [解析]正负极由得失电子判断。失电子的应为负极,得电子为正极。 O_2 得电子。

[参考答案]A。

13. [解析]从 Na_2O_2 的氧化性和与水反应后溶液为强碱性考虑。 CO_3^{2-} 因 HCO_3^- 减少而增加。

[参考答案]A。

14. [解析]由题可知, 20°C 时饱和溶液质量分数为 $\frac{1.6}{6.6} \times 100\% = 24.2\%$, 进而求出原溶液中溶质质量。

[参考答案]C。

二、非选择题

15. [解析](1) Na_2O_2 发生变质后,可能产生了 Na_2CO_3 , 与盐酸反应时有 O_2 、 CO_2 产生,产生 O_2 的反应为氧化还原反应。(2)通过右边量筒量出产生的混合气体的体积,故应关闭 K_1 、 K_2 , 打开 K_3 。(3)步操作将使 Q 中的气体进入到左边的量筒中。(6)计算 Na_2O_2 的纯度时,量筒 I 中有 x mL 水,是 CO_2 与 O_2 的混合气体的总体积,量筒 II 中收集到了 y mL 气体,是 Na_2O_2 与水反应产生的 O_2 的体积。

[参考答案](1)两 (2分)

(2) K_1 、 K_2 K_3 (2分)

(3)气球慢慢缩小 (2分)

(4)平衡分液漏斗上、下的压强,使硫酸顺利流下 (3分)

(5)碱石灰 控制气流的流速,使 CO_2 充分吸收 (3分)

(6) $78y/(53x+25y)$ (3分)

16. [解析]依据框图中所给的信息,丙既是甲乙点燃时的反应物,又是 A 与 CO_2 、 H_2O 反应的产物,可知丙为氧气,则 A 为 Na_2O_2 、说明甲为钠,乙为 S,即可推导出其他物质。

[参考答案](1) O_2 SO_3 (4分)

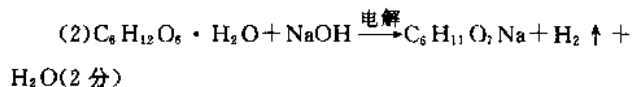
(2) $\text{Na}^+ [\ddot{\times} \ddot{\text{S}} \ddot{\times}]^{2-} \text{Na}^+$ (2分)

(3) $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 4\text{NaOH} + \text{O}_2 \uparrow$ (2分)

(4) $\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ (2分)

(5)⑧⑨(1分)

17. 【解析】(1)水电解得到 H_2 和 O_2 , 但由于还原性物质葡萄糖的存在, 其醛基在 $2OH^- - 2e^- \rightarrow H_2O + [O]$ 后获得氧原子, 阻碍了 $2[O] \rightarrow O_2$ 过程, 并使自身转化为羧基, 羧基在水中可部分电离, 使水中 H^+ 增多, 导致 pH 降低。葡萄糖结合的氧来自体系内的水分子中的氧。(3分)

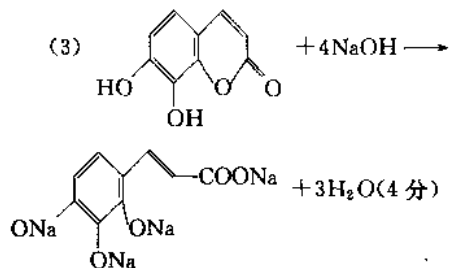


〔参考答案〕见解析部分。

18. [解析] 该物质有 6 个不饱和度, 故其化学式为: $C_9H_{(20-7 \times 2)}O_4$, 在与溴发生加成时, 右边环上的碳氧双键是不能加成的, 它是一个酯基。

【參考答案】(1) $C_9H_6O_4$ 酚羥基、酯基、碳碳雙鍵(4分)

(2)3 4(2分)



19. [解析](1)甲容器中气体的颜色先由无色变红棕色
后再变成无色(1分);方程式: $4\text{NO} + 3\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$ (2分)

(2) 设在 p_1 下 O_2 的体积为 V_1 , 则 $V_1 = (p_2/p_1) \times V_2 =$

(p_2/p_1) $\times 0.8$ L,要使反应后两容器内的压强为0,应恰好发生反应, $4\text{NO} + 3\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{HNO}_3$,

此时有 $0.4 \text{ L} / [0.8 \times (p_2 / p_1) \text{ L}] = 4/3$, 即 $p_1 / p_2 = 8/3$ 。(3 分)

(3) 设在 $p_1 = 1 \text{ atm}$ 下, O_2 的体积为 V , 则 $V = (p_2/p_1) \times V_2 = (1.2/1) \times 0.8 \text{ L} = 0.96 \text{ L}$

两种气体混合后(此时氧气过量)发生反应: $4\text{NO} + 3\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$

过剩的 O_2 为: $0.96 \text{ L} - 0.4 \text{ L} \times (3/4) = 0.66 \text{ L}$, 设此时容器的压强为 p ,

则有: $0.66 \text{ L} \times p_1 = (0.4 \text{ L} + 0.8 \text{ L}) \times p, p = 0.55 \text{ atm}$ (4分)

(4)此时应通入 NO_2 气体(有等量的 O_2 , 通入 NO_2 比通入 NO 生成的 HNO_3 多, 浓度大), 且应恰好发生反应: $4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$, 由(3)中过剩的 O_2 为 0.66 L 知, 通入 NO_2 的体积为 $0.66 \text{ L} \times 4 = 2.64 \text{ L}$ (4分)

(5) 选 D, 发生反应的离子方程式为 $3\text{Cu} + 2\text{NO}_3^- + 8\text{H}^+ = 3\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$

由于标准状况下 NO 有 0.4 L, 通入 NO₂ 为 2.64 L, 生成 HNO₃ 为 (0.4 L + 2.64 L) / 22.4 (L · mol⁻¹)。

所以溶解的铜为: $[(0.4 \text{ L} + 2.64 \text{ L}) / (22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1})] \times 3/2 \times 64 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 13 \text{ g}$ (4分)

〔参考答案〕见解析部分。

第一单元 晶体的类型与性质

同步训练 1 离子晶体、分子晶体和原子晶体

名题举例

【例 1】

【思路点拨】A 错,如 H_2O_2 中既含有极性键 $\text{H}-\text{O}$ 键也含有非极性键 $\text{O}-\text{O}$ 键;B 正确,两种不同的非金属元素的原子其吸引电子的能力肯定有所差异,所形成的化学键肯定是极性键;C 错,如 H_2O_2 、 C_2H_4 (乙烯)分子中既有极性键,也有非极性键;D 错,如由共价化合物构成的原子晶体的熔点可能比离子化合物构成的离子晶体的熔点高。故本题选 B。

【规范解答】**A** **C** **D**

【解后反思】在解答化学键和晶体的相互关系的有关问题时,要注意共性之中有特性,要熟记一些常见物质的结构特点如: CO_2 、 CS_2 、 CH_4 、 CCl_4 等。不能一见到两种元素构成的共价化合物中的化学键都是极性键的命题,就会毫不犹豫地认为是正确的,殊不知,普通之中有特殊。 H_2O_2 就是一种特例, $\text{H}-\text{O}-\text{O}-\text{H}$ 表明 $\text{H}-\text{O}$ 键是极性键, $-\text{O}-\text{O}-$ 键是非极性键。因此在第三次学习过程中应破除思维定势。

【例 2】

【思路点拨】A 中 SO_2 和 SiO_2 的化学键相同,都是极性共价键,但晶体类型不同, SO_2 晶体属于分子晶体, SiO_2 晶体属于原子晶体;B 中 CO_2 和 H_2O 的化学键都是极性共价键,且都属于分子晶体;C 中 NaCl 和 HCl 的化学键不同, NaCl 为离子键, HCl 为极性共价键,且晶体类型也不同, NaCl 晶体属于离子晶体, HCl 晶体属于分子晶体;D 中 CCl_4 和 KCl 的化学键不同, CCl_4 为极性共价键, KCl 为离子键,且晶体类型也不同, CCl_4 晶体属于分子晶体, KCl 晶体属于离子晶体。

【规范解答】**A** **C** **D**

【解后反思】晶体的类型取决于构成晶体微粒之间的相互作用,而与该微粒内的化学键无关。不少考生在解答这类问题时,常把构成晶体的微粒中的化学键当做晶体内微粒间的相互作用。例如,常误认为干冰晶体中微粒间的相互作用是共价键,而不是分子间作用力。克服这一类错误的方法是正确区分构成晶体微粒间的相互作用与粒子内的化学键无关。

【例 3】

【思路点拨】氯酸钾是离子晶体,熔化离子晶体时需要克服离子间的作用力;二氧化硅是原子晶体,熔化原子晶体时需破坏共价键;碘为分子晶体,熔化分子晶体时需克服的是分子间作用力;由于原子晶体是由共价键形成的空间网状结构的晶体,所以原子晶体的熔点最高,其次是离子晶体,由于

分子间作用力与化学键相比要小得多,所以碘的熔点最低。

【规范解答】

- ① 离子键
- ② 共价键
- ③ 分子间作用力
- ④ 二氧化硅 > 氯酸钾 > 碘

【解后反思】物质熔沸点的高低取决于晶体类型。对于原子晶体而言,熔沸点的高低取决于原子晶体内共价键键能的大小,键能大,熔沸点高,反之则低。对于离子晶体而言,熔沸点的高低取决于离子键的强弱。分子晶体的熔沸点的高低取决于构成分子晶体微粒间的分子间作用力。

题型设计与训练

基础题

1. 【解析】原子晶体即是由原子间通过共价键形成的晶体;离子晶体中必含离子键,但有些还含有共价键如 NaOH 等;分子晶体中分子内存在化学键;如 AlO_2^- 含有金属元素却是阴离子。

【参考答案】A。

2. 【解析】原子晶体的熔沸点由原子间的共价键的强弱决定;分子的稳定性由分子内的化学键决定;分子晶体的熔沸点由分子间作用力的大小决定;一些分子晶体溶于水后也会电离出自由移动的离子。

【参考答案】A。

3. 【解析】二氧化硅为原子晶体;食盐是离子晶体。

【参考答案】C。

4. 【解析】非金属氧化物可能是分子晶体也可能是原子晶体,如二氧化硅;非金属单质可能是分子晶体也可能是原子晶体,如晶体硅;金属氧化物大多为离子晶体。

【参考答案】D。

5. 【解析】 HNO_3 为分子晶体, NH_4NO_3 为离子晶体。

【参考答案】C。

6. 【解析】由耐高温耐磨材料可推得氮化硅熔点高、硬度大。

【参考答案】A。

7. 【解析】只有分子晶体在熔化时克服分子间作用力而与化学键无关。

【参考答案】A。

8. 【解析】因每个碳原子分属三个正六边形所共有,故平均分摊到每个正六边形都为 $\frac{1}{3}$,所以每个六边形所占有的碳

原子为 $6 \times \frac{1}{3} = 2$ 。

〔参考答案〕D。

9.〔解析〕1个C—C键为两个正六边形共用,所以属于1个正六边形的有3个C—C键。1个C原子为三个正六边形共用,属于1个正六边形的C原子有2个。所以碳原子数与C—C键数之比为2:3。

〔参考答案〕D。

10.〔解析〕某些分子晶体在熔融时不导电,溶于水可导电;而离子晶体在溶于水和熔融时均可导电。

〔参考答案〕D。

11.〔解析〕CH₄分子为正四面体,键的极性相互抵消,所以是非极性分子。H₂O是折线型,键的极性不能相互抵消为极性分子。

〔参考答案〕D。

12.〔解析〕8个笼只有6个容纳了CH₄分子,水分子共46+2=48。CH₄分子和H₂O分子的个数比为6:48=1:8。

〔参考答案〕B。

13.〔解析〕Xⁿ⁺和Y^{m-}带有相同电荷,可知X和Y位于同一主族,且能形成XY₂和XY₃型化合物。从Z₂Y可知Y应显-2价。由此可推得X为S元素,Y为O元素。

〔参考答案〕(1) $\begin{pmatrix} +16 \\ 2 \end{pmatrix} 8 \ 6 \quad \text{ⅥA}$

(2) $\text{Na}^+ [: \ddot{\text{O}} : \ddot{\text{O}} :]^{2-} \text{Na}^+ ; \text{Na}^+ [: \ddot{\text{O}} :]^{2-} \text{Na}^+ ;$

(3) 分子晶体; $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{O}_2 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2$

(4) 离子晶体; $2\text{H}^+ + \text{S}^{2-} = \text{H}_2\text{S} \uparrow$

(5) $\text{HSO}_3^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ (化学方程式为: $\text{NaHSO}_3 + \text{NaHSO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$)

提高题

14.〔解析〕设两个最近的X离子间距离为x cm,则图示中立方体(即晶胞)的棱长为 $\frac{\sqrt{2}}{2}x$ cm,所以该立方体的体积为: $(\frac{\sqrt{2}}{2}x)^3 \text{ cm}^3$,又因为该晶胞中X的个数为: $4 \times \frac{1}{8} = \frac{1}{2}$

个,Y的个数为1个,相当于0.5个XY₂,所以其质量为 $\frac{0.5}{N_A} \times M$,这样可以得到下列关系式:

$$\left(\frac{\sqrt{2}}{2}x\right)^3 \times \rho = \frac{0.5}{N_A} \times M, \text{解之得: } x = \sqrt[3]{\frac{\sqrt{2}M}{N_A \cdot \rho}}$$

〔参考答案〕(1) 4 8 XY₂ 或 Y₂X (2) 12 6

$$(3) 109^\circ 28' \quad (4) \sqrt[3]{\frac{\sqrt{2}M}{N_A \cdot \rho}} \quad \left(\frac{\sqrt{2}}{2}x\right)^2 \times \rho = \frac{0.5}{N_A} \times x, \Rightarrow x = \sqrt[3]{\frac{\sqrt{2}M}{N_A \cdot \rho}}$$

15.〔解析〕(1)由NaCl晶体结构可知,1个NaCl晶胞中含有4个NaCl。同理,在Fe_xO晶胞中也含有4个Fe_xO,故1 mol Fe_xO晶胞中也含有4 mol Fe_xO,则: $4M(\text{Fe}_x\text{O}) = \rho V N_A$, $M(\text{Fe}_x\text{O}) = \frac{\rho V N_A}{4}$

$$= \frac{5.71 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3} \times (4.28 \times 10^{-8} \text{ cm})^3 \times 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}}{4}$$

$$= 67.4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

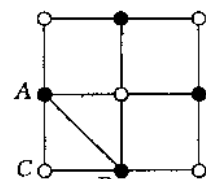
由M(Fe_xO)可求得x=0.92。

(2)设含Fe²⁺ y个,则有(0.92-y)个Fe³⁺。由正负化合价代数和等于0可得: $2y + 3 \times (0.92 - y) = 2$ 。解得y=0.76。故Fe²⁺所占分数为 $\frac{0.76}{0.92} = 0.826$ 。

(3)由于Fe²⁺为0.76个,则Fe³⁺为0.92-0.76=0.16个。故化学式为Fe_{0.76}Fe_{0.16}O。

(4)由NaCl晶体结构可知,与Fe²⁺或Fe³⁺距离最近且等距离的O²⁻有6个,这6个O²⁻所围成的几何形状为正八面体。

(5)如图,AB为铁元素的离子间最短距离,AC=BC,为晶胞边长的 $\frac{1}{2}$ 。由直角三角形ABC可知, $AB = \sqrt{2}AC = \sqrt{2} \times \frac{4.28 \times 10^{-10}}{2} = 3.03 \times 10^{-10} \text{ m}$ 。



○氧离子 ●铁离子

〔参考答案〕见解析部分。

同步训练 2 金属晶体

名题举例

〔例1〕

〔思路点拨〕某些金属阳离子化合价处于中间价态,既有还原性又有氧化性,如Fe²⁺,A错;金属在化学反应中只能失电子,在化合物中显正价,B正确;汞在常温下为液态,D错。

〔规范解答〕A ■ C □ D

〔解后反思〕谈到金属晶体,一定会与占有一定空间体积、具有一定形状、具有金属光泽的固体联系起来,这无疑是正确的。这是金属晶体的共性。但如果说金属元素的单质一定就是金属晶体,就违背了金属共性之中的特殊性——汞在室温下是液态。

〔例2〕

〔思路点拨〕A为分子晶体;B中固体能导电,熔点在1000℃左右,不是很高,排除石墨等固体,应为金属晶体;C

为原子晶体;D为离子晶体。

〔规范解答〕**A** **C** **D**

〔解后反思〕在解答有关晶体性质的题目时,从熔点点来看,原子晶体最高,例如金刚石;分子晶体最低,例如干冰;金属晶体和离子晶体介于两者之间。能导电的物质不一定是金属,例如,原子晶体中的石墨就是电的良导体。在固态时,不导电的物质就一定不是金属,这是因为金属晶体在外加电场的作用下,自由电子会产生定向移动。

〔例 3〕

〔思路点拨〕食盐熔化克服的是离子键,蔗糖熔化克服的是分子间作用力,故 A 选项错误;钠发生状态变化克服的是金属键,而硫发生状态变化克服的是分子间作用力,因此 B 选项也不正确;碘和干冰都属于分子晶体,状态改变克服的都是分子间作用力,故 C 选项符合题意;二氧化碳属于原子晶体,熔化时克服的是共价键,而氧化钠属于离子晶体,熔化时克服的是离子键,故 D 选项也不合题意。

〔规范解答〕**A** **B** **D**

〔解后反思〕在解答晶体熔化所克服的晶体内粒子间相互作用时,同学们易犯的错误是将干冰的熔化所克服的分子间作用力,误认为是 CO_2 分子内共价键被破坏,克服这一错误的途径是掌握构成晶体微粒间相互作用力的类型,共价键是原子晶体内微粒间的相互作用,而不是分子晶体内构成晶体粒子间的相互作用。

题型设计与训练

基础题

1.〔解析〕金属键是金属离子同自由电子间的相互作用。

〔参考答案〕C。

2.〔解析〕金属晶体中,金属阳离子带正电荷,自由电子带负电荷,无阴离子。

〔参考答案〕D。

3.〔解析〕金属性取决于失电子能力的强弱,不取决于价电子多少,故 A 错误;汞在常温下为液态, B 错误;只有金属原子价电子可在整个晶体中自由移动, D 错误。

〔参考答案〕C。

4.〔解析〕通过金属离子与自由电子间作用力,故 A 错误;金属熔化,金属离子、自由电子存在,金属键依然存在,故 D 错误。

〔参考答案〕B。

5.〔解析〕金属的导电性、导热性和延展性都与金属结构的分层堆积、金属键及自由电子有关系,属于金属通性,而 D 项中易锈蚀是化学性质。

〔参考答案〕D。

6.〔参考答案〕B。

7.〔参考答案〕C。

8.〔解析〕金属的密度不一定都大于水,如 Li 不仅小于水,且小于煤油。导电性、导热性、延展性是金属的通性。 Fe^{2+} 可被氧化成 Fe^{3+} , 具有还原性。Hg 常温下为液态,不能形成晶体。

〔参考答案〕B。

9.〔解析〕传热、导电、易加工、有光泽都与金属晶体结构有关。

〔参考答案〕C。

10.〔解析〕金属原子形成离子晶体,氢原子形成分子晶体。

〔参考答案〕A、C。

11.〔解析〕A 中非金属单质 C、Si 都是原子晶体,熔、沸点比金属晶体高, B 中的汞熔点低,常温为液态,故 C 也错。

〔参考答案〕D。

12.〔解析〕每个铝原子与周围许多铝原子间都有金属键。

〔参考答案〕C、D。

13.〔解析〕例如金属钠。

〔参考答案〕A。

14.〔解析〕Pa 是锕系元素,是金属,具有放射性, ^{239}Pa 中 239 表示质量数,而元素的相对原子质量是按各种天然同位素原子所占的一定百分比算出来的平均值。

〔参考答案〕C。

15.〔解析〕A 选项同一周期,Na 熔点低于 Mg 熔点; B 选项一般 $c(\text{OH}^-)$ 越大, pH 越大,而同浓度 KOH 比 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 的 $c(\text{OH}^-)$ 小; C 选项 Na_2O 熔点低于 MgO 熔点; D 选项 MgCO_3 受热更易分解。

〔参考答案〕B。

16.〔参考答案〕5 Li Al Na Be Al Na

提高题

17.〔参考答案〕(1)B (2)D (3)C (4)A (5)C (6)B

18.〔解析〕A 组为离子晶体,离子晶体中离子间通过离子键相连,强度可借助库仑定律 ($F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$) 来比较:由于 NaCl, KCl, CsCl 中阴、阳离子所带电荷数相等,而半径 $r(\text{Na}^+) < r(\text{K}^+) < r(\text{Cs}^+)$, 故有 $F(\text{NaCl}) > F(\text{KCl}) > F(\text{CsCl})$, 故熔点是逐渐降低的。B 组为金属晶体,是由金属键相互结合而成的。由价电子数 $q(\text{Na}^+) < q(\text{Mg}^{2+}) < q(\text{Al}^{3+})$, 而半径 $r(\text{Na}^+) > r(\text{Mg}^{2+}) > r(\text{Al}^{3+})$, 所以 $F(\text{Na}) < F(\text{Mg}) < F(\text{Al})$, 故其熔点是逐渐升高的。

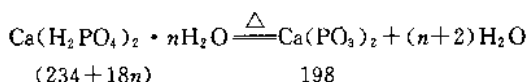
〔参考答案〕离子 离子键 金属 $\text{Na}^+ < \text{Mg}^{2+} < \text{Al}^{3+}$
 $\text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{Al}^{3+} \quad k \frac{Q_1 Q_2}{R^2} \quad \text{Na} < \text{Mg} < \text{Al}$

同步训练 3 实验一 硫酸铜晶体里结晶水含量的测定

名题举例

〔例 1〕

〔思路点拨〕设磷酸二氢钙结晶水合物的化学式为 $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ 。



$$\begin{array}{ccc} a \text{ g} & & b \text{ g} \\ \frac{234+18n}{198} = \frac{a}{b}, & & n = \frac{11a-13b}{b} \end{array}$$

〔规范解答〕A ☒ B ☐ C ☐ D ☐

题型设计与训练

基础题

1. 〔解析〕设坩埚质量为 $W_1 \text{ g}$, (硫酸铜晶体+坩埚) 质量为 $W_2 \text{ g}$, (无水硫酸铜+坩埚) 质量为 $W_3 \text{ g}$, 则 $\omega(\text{H}_2\text{O}) = \frac{\text{结晶水的质量}}{\text{硫酸铜晶体的质量}} \times 100\% = \frac{W_2 - W_3}{W_2 - W_1} \times 100\%$ 。①使 W_1 偏大; ②使 W_3 偏小; ③使 W_3 偏小, 其结果 $\omega(\text{H}_2\text{O})$ 偏高; ④使 W_3 偏大, 其结果 $\omega(\text{H}_2\text{O})$ 偏低。

〔参考答案〕D。

2. 〔解析〕本题主要考查测定硫酸铜晶体结晶水含量的实验操作、数据处理及误差分析等。解题的难点是: ①做此实验, 最少应称量的次数, 从第(4)问来看, 似乎只需称量 3 次, 但判断晶体是否完全失去结晶水, 最后一次加热前后至少要称量 2 次, 故至少应进行 4 次称量。②第(5)问的答案由第(4)问结果判断, 其计算依据为:

$$1: x = \frac{m(\text{CuSO}_4)}{160} : \frac{m(\text{H}_2\text{O})}{18} = \frac{18.6 \text{ g} - 11.7 \text{ g}}{160}$$

$\frac{22.7 \text{ g} - 18.6 \text{ g}}{18}$ 解得 $x = 5.3$, 从而判断测定结果偏高, 引起

偏高的原因可能是 B、C。

〔参考答案〕(1) 研钵; 瓷坩埚; 干燥器。 (2) 最后一次加热前后两次质量数据差不超过 0.1 g。 (3) 4 (4) 5.3 (5) B、C。

提高题

3. 〔解析〕(1) 当脱水时有固体飞溅, 则 m_1 减小, $\omega(\text{H}_2\text{O})$ 偏高; 若将 Na_2SO_4 露置在空气中冷却, 因为 Na_2SO_4 吸收空气中水蒸气而使 m_1 增大, $\omega(\text{H}_2\text{O})$ 偏低。

(2) 若加入 Ba^{2+} 不足, 生成 BaSO_4 的质量 (m_2) 减小, ω (芒硝) 偏低。

(3) 若沉淀出的 BaSO_4 不经洗涤, BaSO_4 沉淀附着的杂质会导致沉淀的质量 (m_2) 增大, ω (芒硝) 偏高。

〔参考答案〕(1) 高; 低。 (2) BaCl_2 、 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$; 低; 向滤液中滴入 A 溶液, 若有沉淀生成, 则说明加入 A 溶液的量不足, 反之, 则说明加入 A 溶液已足量。

(3) 向漏斗中的沉淀上加蒸馏水至浸没沉淀, 待水滤出, 重复操作数次即可; 高。

(4) $\frac{322m_2}{233m} \times 100$ (判断定量实验结果误差必须从计算公式入手分析。结晶水含量: $\omega(\text{H}_2\text{O}) = \frac{m - m_1}{m} \times 100\%$; 芒硝

的纯度: $\omega(\text{芒硝}) = \frac{\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O} \text{ 的质量}}{\text{不纯芒硝的总质量}} \times 100\% = \frac{m_2 \times 322 / 233}{m} \times 100\%$)

同步测试 2 第一单元测试

1. 〔解析〕A、C、D 选项熔化时破坏的是分子间作用力, 只有 B 破坏 Si—Si 非极性键。

〔参考答案〕B。

2. 〔解析〕 F_2 和 Br_2 固态时都是分子晶体, 式量越大, 熔、沸点越高。

〔参考答案〕B。

3. 〔解析〕根据模型结构特点, 每个最小的碳环里所包含的都是 6 个碳原子, 相等。

〔参考答案〕C。

4. 〔解析〕60 g SiO_2 为 1 mol, 1 mol SiO_2 中含有 4 mol Si—O 键。

〔参考答案〕D。

5. 〔解析〕A 选项足球烯中有双键, 可以加成。B 选项因三者都是碳单质, 与氧气反应产物同为 CO_2 。C 选项因乙醇极性大于苯, C_{60} 属于非极性分子, 故 C_{60} 在苯中溶解度大。D 选项石墨、足球烯均可作为生产耐高温润滑剂的原料。

〔参考答案〕C、D。

6. 〔解析〕A、B、C 选项都是原子晶体, 但只有 C 为化合物。

〔参考答案〕C。

7. 〔解析〕可由 CCl_4 推测 SiCl_4 的性质。

〔参考答案〕D。

8. [解析] 因水能形成氢键。

[参考答案] C。

9. [解析] CH_3COONa 中 $\text{C}-\text{C}$ 间为非极性键, 且为离子晶体; Na_2O_2 中也有非极性键。

[参考答案] B。

10. [解析] 石墨晶体中, 每个 C 与三个 C 成键, 以 1 个碳为探究对象, 它完全拥有的键数为 $1/2 \times 3 = 3/2$, 所以石墨中, 碳数: 键数 $= 1 : 3/2 = 2 : 3$ 。

[参考答案] C。

11. [参考答案] C。

12. [解析] 铯的碱性强于铝。

[参考答案] B。

13. [解析] 该题须考虑一为分子晶体, 二为化合物。

[参考答案] D。

14. [参考答案] C。

15. [解析] 干冰晶体中, 每个 CO_2 分子周围等距离最近的 CO_2 分子有 12 个。

[参考答案] D。

16. [解析] NH_4NO_3 , SiO_2 的组成表示粒子间的个数比。

[参考答案] C。

17. [解析] 因为 X 形成的是原子晶体。前 18 号元素, 只 IV A 族元素单质能形成原子晶体。

[参考答案] B。

18. [参考答案] B。

19. [解析] 用醋酸来推测 HN_3 的性质。

[参考答案] B。

20. [解析] 含电子数越多, 半径越大, 所形成化学键键能越小。

[参考答案] B。

21. [解析] 以上各晶体的结构及类型, 其中分子晶体有 ①、③、⑤, 原子晶体有 ②、④、⑥, 离子晶体有 ⑦、⑧。

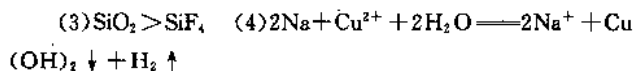
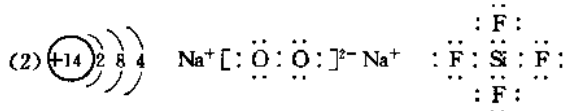
[参考答案] (1) ②④ (2) ①③⑤ (3) ① (4) ⑧ (5)

⑤

22. [参考答案] 4 2 1:2 正四面体 12

23. [解析] 本题突破点为 E, M 层电子数是 K 层电子数 2 倍, 故 E 应为 Si, 且可知 EA_2 为 SiO_2 , 气态 EB_4 为 SiF_4 , 则有 $4\text{HF} + \text{SiO}_2 = \text{SiF}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$, 则 C 为 H, A 为 O, C 和 D 分别与 A 形成原子个数比 1:1 或 2:1 的化合物, 可判断为 H_2O_2 , Na_2O 。

[参考答案] (1) A 氧 B 氟 C 氢 D 钠 E 硅

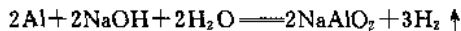


24. [参考答案] (1) MgO 的熔点很高, 熔化需消耗大量能量, 故不用电解 MgO 的方法制 Mg 。 AlCl_3 属于共价化合物, 形成分子晶体, 在熔化状态下不导电。 (2) 先使 MgCl_2 , AlCl_3 熔化成熔融状态, 然后再根据其导电性, 能够导电的为 MgCl_2 , 属于离子晶体, 不能导电的为 AlCl_3 , 为分子晶体。

25. [解析] 因 NaH 与 H_2O 反应生成 NaOH , 而 Al 可与 NaOH 进一步反应。

① 当生成的 NaOH 过量或适量时, 设混合物中 Al 质量为

$x \text{ g}$, NaH 质量为 $(m-x) \text{ g}$ 。



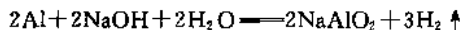
则 NaH 与 H_2O 反应生成 H_2 质量为 $\frac{2(m-x)}{24} \text{ g}$ 。

Al 与 NaOH 水溶液反应生成 H_2 质量为 $\frac{6x}{2 \times 27} \text{ g}$, 两部

分和 $\frac{2(m-x)}{24} + \frac{6x}{2 \times 27} = n$, 解之 $x = 3(12n-m)$ 。

② 当生成的 NaOH 不足量时, Al 没有完全反应。

设 NaH 的质量为 $y \text{ g}$ 。



生成的 $n(\text{NaOH}) = y/24$, 由 NaH 生成的 H_2 质量 $m_1 =$

$\frac{y}{12} \text{ g}$ 。

Al 与 NaOH 水溶液反应生成 H_2 的质量 $m_2 = \frac{\frac{y}{24} \times 6}{2} =$

$\frac{y}{8} \text{ (g)}$ 。

则 H_2 总质量 $\frac{y}{12} + \frac{y}{8} = n$, $5y = 24n$, $y = 4.8n$ 。

$m(\text{Al}) = (m - 4.8n) \text{ g}$ 。

第二单元 胶体的性质及其应用

同步训练 4 胶体

名题举例

【例 1】

【思路点拨】分馏是根据物质沸点的差异将液体混合物分离开的方法,如石油的分馏,选项 A 错误。过滤是利用了悬浊液中的分散质粒子比溶液分散质的粒子大的特点,用滤纸将固体小颗粒和液体分离的方法,选项 B 正确。固态物质不经液态而直接变成气态的现象,叫做升华。利用升华可将某些固态混合物分离,如将食盐中的碘单质去除,从概念描述可知,选项 C 错误。渗析是利用胶体分散质的粒子比溶液分散质的粒子大的特点,用半透膜将离子或分子从胶体中分离出去的方法, D 正确。

【规范解答】A ☐ B ☒ C ☐ D ☐

【解后反思】解答此类问题需要平时学习中注意有意识地对相关的概念、原理进行比较、对照,注重化学学习方法的积累。

【例 2】

【思路点拨】选项 A 操作实际即为 FeCl_3 溶液的稀释,当然仍为 FeCl_3 溶液, A 错误。氢氧化铁胶体为红褐色,选项 B 错误。选项 C 操作为课本上制取氢氧化铁胶体的实际操作, C 正确。D 错误,生成红褐色沉淀时表明胶体已经聚沉了。

【规范解答】A ☐ B ☐ C ☒ D ☐

【解后反思】控制条件是化学实验的灵魂,关注实验操作的过程和药品的使用量是近年来高考对实验问题的常见设置点,考生在平时学习时应注重对有特殊要求的实验引起关注,本题中考查的关于氢氧化铁胶体制备的操作,既要注意向沸水中加入 FeCl_3 溶液的操作应为“滴加”,且要关注加热的度——“待溶液显红褐色后即停止加热”。其他的实验如:氢氧化亚铁的制备、银氨溶液的制备等也均有需引起关注的特殊实验操作。

【例 3】

【思路点拨】将题给信息“水分子均可自由通过隔膜而相互扩散,已知这种扩散速率与单位体积内的分散质粒子数成反比”,转换为:甲、乙两室中水分子通过隔膜扩散的速率与单位体积内水分子数成正比。故开始时,水分子从乙室向甲室的扩散速率大于甲室向乙室的扩散速率,即乙室中液体的体积将渐渐减少,甲室中液体的体积将逐渐增多,造成压强增大,从甲室向乙室的扩散速率增大,足够长的时间后两室中水分子的相互扩散依然存在,而且扩散速率必定相等,此时甲中的液体体积势必比乙中的大。进一步分析第 3 题中尿素和葡萄糖的物质的量浓度应相等,结合 $c = \frac{n}{V} = \frac{\rho \cdot \omega}{M}$,由于两溶液 ρ 相等,故:

$$\frac{\omega[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]}{M[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]} = \frac{\omega(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)}{M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)} \cdot \frac{1\%}{60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \\ = \frac{a\%}{180 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}, a = 3.$$

【规范解答】

1. A ☒ B ☐ C ☐ D ☐

2. ☒ A ☐ B ☒ C ☐ D ☐

3. A ☐ B ☐ C ☒ D ☐

【解后反思】提纯胶体的渗析实验,操作时不仅存在着较小的分子、离子透过半透膜扩散到水里,同时也存在着半透膜袋外的水透过半透膜扩散到袋内胶体的逆过程,而且在相互扩散的过程中水分子扩散的速率还比胶体中溶剂水分子扩散的速率快。

题型设计与训练

基础题

1. 【解析】分散质的粒子直径在 $1 \text{ nm} \sim 100 \text{ nm}$ 之间为胶体。

【参考答案】C。

2. 【解析】胶体的种类很多,按照分散剂的不同,可分为液溶胶、气溶胶和固溶胶。有色玻璃的分散剂为固体,是固溶胶。

【参考答案】C。

3. 【解析】胶体区别于其他分散系的本质特征是胶体粒子的大小。

【参考答案】B。

4. 【解析】A 错误,溴水和汽油互不相溶,故溴水和汽油混合后的分散系属乳浊液。B 错误,氯化铁溶液和氢氧化钠溶液混合后因生成较多量的氢氧化铁,故分散系属于不稳定的悬浊液。C 错误,乙二醇和甘油因能互溶,故形成的分散系属溶液。D 正确,蛋白质是一种高分子,分子的大小落在胶体粒子的范围之内,故鸡蛋清和蒸馏水混合后形成的分散系属于胶体。

【参考答案】D。

5. 【解析】渗析法是净化、精制胶体的实验操作方法。

【参考答案】C。

6. 【解析】滤纸的孔径较大,液溶胶中的分散质粒子和分散剂粒子均能透过。

【参考答案】C。

7. 【解析】A 错误,蛋白质的盐析是一个可逆的过程,析出的蛋白质可以溶解在水里。D 错误,蛋白质溶液属于胶体,胶体粒子蛋白质不能透过半透膜。

【参考答案】A、D。

8. [解析]小液滴分散到液体里形成的混合物叫乳浊液。乳浊液是不稳定的分散系,静置后会分层,这是和溶液的重要区别。

[参考答案]A。

9. [解析]根据反应 $KI + AgNO_3 = AgI \downarrow + KNO_3$, 结合题给有关物质的量的信息可知反应时 KI 明显过量,半透膜中相对较多的离子有 K^+ 、 I^- , 由于 AgI 胶体粒子能吸附 I^- , 故水中含有的离子最多的是 K^+ 。

[参考答案]A。

10. [解析]A 错误,溶液、胶体是根据分散质粒子的大小进行划分的两种分散系,故本质区别是分散质粒子的大小,而不是 A 选项所述。B 错误,制备 $Fe(OH)_3$ 胶体的方法是将 $FeCl_3$ 溶液逐滴加入沸水中直至分散系颜色变为红褐色,若直接将饱和 $FeCl_3$ 溶液煮沸,水解生成的 $Fe(OH)_3$ 过多,不能形成胶体,而形成沉淀。C 正确,胶体是以分散质粒子的大小为特征的,它只是物质的一种存在形式。D 错误,渗析法主要用来净化、精制胶体,虽然有时也用来鉴别胶体和溶液,但因现象不明显,常需借助于其他辅助实验,操作往往不够简便,最简便的方法是用一束光线通过分散系,看是否形成光亮的通路,形成通路则为胶体,不形成光亮的通路则为溶液。

[参考答案]C。

11. [解析]胶体、溶液是根据分散质粒子大小进行区分的两种不同的分散系,它们具有比较稳定、分散质粒子能通过滤纸等共性,但由于分散质粒子大小的差异,胶体与溶液也具有一定的差异,如:光束通过胶体时能形成光亮的通路,通过溶液时则不能形成通路。

[参考答案]A、D。

12. [解析]B 选项均为溶液中混有电解质溶液,都可用渗析法进行除杂;D 选项 SO_2 、HCl 均为酸性气体,对应酸的酸性均比碳酸酸性强,故均可用饱和碳酸氢钠溶液进行除

杂。

[参考答案]B、D。

13. [解析]A 错误,B 正确,渗析时不仅存在着较小的分子、离子透过半透膜扩散到水里,同时也存在着半透膜袋外的水透过半透膜扩散到袋内胶体的逆过程,而且在相互扩散的过程中水分子扩散的速率还比胶体中溶剂水分子扩散的速率快。C 正确, Cl^- 能透过半透膜。D 错误,淀粉不能透过半透膜。

[参考答案]B、C。

提高题

14. [解析](1)取渗析后的蒸馏水于两试管中,分别滴加碘水和 $AgNO_3$ 溶液。加碘水的试管不呈蓝色,证明淀粉未透过半透膜。加 $AgNO_3$ 溶液的试管出现浅黄色沉淀,证明 Br^- 已透过半透膜。

(2)实验时不断更换渗析用的蒸馏水,直到渗析后的蒸馏水中不再检验出 Br^- 为止,则证明已分离完全。

(3)半透膜只能透过较小的离子和分子,胶体分散质的粒子不能透过。溶液分散质粒子比半透膜的小孔小,胶体分散质粒子比半透膜的小孔大。

[参考答案]见解析部分。

15. [解析](1)A 实验说明碘离子能透过半透膜,D 实验说明淀粉分子不能透过半透膜,从而证明淀粉分子直径比碘离子直径大,即证明了胶体粒子直径比离子直径大。(2)B 实验说明此时烧杯中无碘离子了,因离子能透过半透膜,故本实验说明此时半透膜袋中已无碘离子了,即证明胶体已被提纯了。(3)C 实验说明烧杯中同时存在碘离子和淀粉,即碘离子被氯水氧化生成碘,碘遇淀粉变蓝色;因淀粉不能透过半透膜,故只有当半透膜破损才会出现在烧杯中也有淀粉存在的情况。

[参考答案](1)A、D (2)B (3)C

同步训练 5 胶体的性质及其应用

名题举例

[例 1]

[思路点拨]A 错误,布朗运动是分散剂分子从各个方向撞击分散质粒子时,某一瞬间分散质粒子在不同方向上受撞击力不相同而不断改变运动方向,因而形成不停的、无秩序的运动。胶体的布朗运动现象需要在超显微镜下才能观察到。一般不会用布朗运动区分分散系。B 正确,光线透过胶体时,胶体分散质的粒子能使光波发生散射,形成光亮的通路。C 正确,做渗析实验时半透膜是一种选择透过性膜,较小的分子、离子可以透过而较大的胶体粒子不能透过。D 正确,胶体粒子带有电荷,一般说来,是由于胶体粒子具有相对较大的表面积,能吸附离子。

[规范解答] ☒ B ☒ C ☒ D

[解后反思]解决此类概念辨析题,需要在平时养成注重

对概念的外延、内涵多加分析的学习习惯,从本质上把握概念,并注意勤于对相关概念进行比较。

[例 2]

[思路点拨]根据方程式 $(Na_2S_2O_3 + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + SO_2 \uparrow + S \downarrow + H_2O)$ 提供的信息,硫是不溶于水的,理论上分析应该可以看到单质硫析出,但实验时并没有看到,说明硫此时存在形态较特殊,联想到胶体分散系的特殊性,从胶体粒子的大小尺寸看,胶体粒子大小比溶液分散质粒子大,比悬浊液分散质粒子小;从外观看,胶体和溶液没有明显的区别。所有反应,如复分解反应、水解反应、氧化还原反应、分解反应等,只要能生成难溶物,都可以通过控制反应条件用来制备溶胶,故此时可以得出分散系为胶体的结论。

[规范解答]

主要是形成了硫溶胶。在暗处,用一束光线射向液体,从侧面观察到一条光亮的“通路”,说明此时形成了液溶胶。

【解后反思】有关胶体的知识在近几年的高考试题中出现的并不多,考点主要集中在胶体的性质、制备和精制,除考查基础知识外,重点在解释生产、生活中遇到的具体实际问题。本题的错误,多为平时对胶体有关的知识关注不够,遇到此类问题时,不知道试题考查的是有关胶体的知识。

【例 3】

【思路点拨】(1)电泳实验时阴极附近蓝色加深说明 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 胶体粒子带正电荷,电解质溶液、带相反电荷的液溶胶都可以使之聚沉。A 选项海水中含有大量的电解质,可以使 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 胶体聚沉;B 选项泥沙中含有带负电荷的土壤胶体粒子,可以使 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 胶体聚沉;C 选项氢氧化铁胶体粒子与 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 胶体粒子带同性电荷,因相互排斥而不发生聚沉;D 选项为非电解质溶液,不会使 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 胶体发生聚沉。

(2)本题为信息给予题,重点考查对概念的理解和应用能力。根据教材演示实验:用 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 溶胶做电泳实验时,阴极附近的颜色变深。说明 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶粒在电场作用下向阴极移动,带正电荷。 AgI 溶胶跟 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 溶胶混合时能发生聚沉,说明 AgI 胶粒与 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶粒带相反的电荷,即带负电荷。在电场作用下 AgI 胶粒移向阳极。

(3)能使胶体聚沉的物质有电解质溶液和带相反电荷的胶体,而 H_2SO_4 、 MgSO_4 、 NaOH 都是电解质溶液,硅酸溶胶带负电荷,与 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体粒子所带的电荷相反,所以 B、C、D 都可以使 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体聚沉而生成沉淀,但只有 H_2SO_4 能与 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 发生中和反应而使沉淀溶解。

【规范解答】

(1) ☒ ☒ ☐ C ☐ D

(2) ☒ B ☐ C ☐ D

(3) ☒ B ☐ C ☐ D

【解后反思】溶胶是带有电荷的。金属氢氧化物、金属氧化物的胶体粒子带正电荷,如: $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 、 Fe_2O_3 等;金属硫化物、非金属氧化物的胶体粒子带负电荷,如: As_2O_3 、 As_2S_3 、 Sb_2S_3 、 H_2SiO_3 等;土壤胶体粒子带负电荷。 AgI 胶体粒子带的电荷种类与胶体的制备过程有关。橡胶、动物胶、蛋白质、淀粉等物质溶于水或其他溶剂中所得的高分子溶液,在某些性质上与胶体相似,如有丁达尔效应等,但高分子溶液一般不带电荷。

题型设计与训练

基础题

1.【解析】胶体的性质与胶体分散质粒子的大小有关,胶体外观均匀和溶液无明显区别,也较稳定,分散质粒子虽然比溶液的溶质粒子大,但还是能透过孔径较大的滤纸的。用超显微镜观察胶体,可观察到胶体粒子在不停地做布朗运动,即形成不停的、无秩序的运动。

【参考答案】C。

2.【解析】A 正确。B 错误,丁达尔现象与胶体粒子的大小有关。C 错误,布朗运动说明胶体粒子的运动状态。D 错误,渗析说明胶体粒子比半透膜的小孔大,离子或分子比半透膜的小孔小。

【参考答案】A。

3.【解析】可溶性淀粉溶于热水后制成淀粉溶液,应具有胶体的性质。

【参考答案】A。

4.【解析】胶态磁流体治癌术是将磁性物质制成胶体粒子,作为药物的载体,在磁场作用下将药物送到病灶,从而提高了疗效,A 正确。电泳电镀是利用电泳将油漆、乳胶、橡胶等粒子均匀地沉积在镀件上,B 正确。C 说的是蛋白质胶体的丁达尔现象。D 是一个化学反应: $\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$, 此时生成的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 是大量的沉淀,而不属于胶体。

【参考答案】D。

5.【解析】根据丁达尔效应、电泳、渗析、布朗运动的概念比较即可得出正确结论。

【参考答案】B。

6.【解析】 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体是液溶胶,故 C、D 正确。金属氢氧化物胶体粒子带正电荷,电泳时移向阴极,B 错误。红褐色的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体与盐酸反应后生成黄色 FeCl_3 溶液,A 正确。

【参考答案】B。

7.【解析】从图中看出 X 与电源的负极相连,X 为阴极,由于 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶粒带正电荷,电泳时向阴极移动,X 附近颜色加深,Y 附近颜色变浅。

【参考答案】B。

8.【解析】A 正确。B 错误,盐析是一个可逆的过程,盐析后的蛋白质仍可以溶解在水里。C 正确,蛋白质溶液属于胶体,能发生丁达尔效应。D 错误,胶体粒子不能透过半透膜。

【参考答案】A、C。

9.【解析】血液是血球在血浆中形成的胶体分散系,与血液有关的疾病的诊断、治疗常利用胶体的性质,如血液透析。透析原理同胶体的渗析类似。透析时,病人的血液通过浸在透析液中的透析膜进行循环和透析。血液中重要的胶体蛋白质和血细胞不能透过透析膜,血液内的毒性物质则可以透过,扩散到透析液中被除去。

【参考答案】C。

10.【解析】因为硫酸溶液的密度与其溶质的质量分数成正比,所以当两种不同浓度的硫酸等体积混合时,质量分数大的溶液的质量也大,所以溶质质量分数大于平均值 30%。如果查表可知 50% 硫酸溶液的密度为 $1.40 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, 10% 硫酸溶液的密度为 $1.07 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, 计算出混合溶液的质量分数是 32.7%。

【参考答案】A。

11.【解析】粒子直径在 $1 \text{ nm} \sim 100 \text{ nm}$ 之间的分散系为胶体,故通直流电时,陶土中的有关粒子产生电泳现象。一般说来,金属氧化物的胶体粒子带正电荷,土壤的胶体粒子带负电荷。

【参考答案】带正电荷的氧化铁胶体粒子,带负电荷的陶土胶体粒子;带相反电荷的胶体粒子在通直流电时分别产生电泳现象向两极移动,从而达到分离的目的。

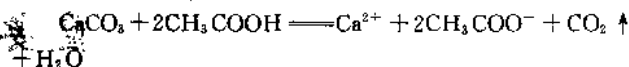
提高题

12. [解析] (1) A 可以, 用水、纯碱、熟石灰制备; B 不能, 制备纯净的 Cl_2 , 缺少浓 HCl 和干燥剂; C 可以进行, 用纯碱和食醋制备; D 可以制备, 用肥皂水和食醋制备; E 不能进行, 缺少淀粉的水解产物的检验试剂。

[参考答案] (1) B、E (2) 不合理, 滤液中含淀粉, 燃烧时

淀粉炭化, 氯化铵分解。

(3) 渗析: 不时更换渗析出的蒸馏水, 直到渗析后的蒸馏水中不再检验出 Cl^- 。取半透膜小袋外的溶液少许于试管中, 加入 AgNO_3 溶液, 若无沉淀生成, 证明食盐已完全除去。



同步测试 3 第二单元测试

一、选择题

1. [解析] 胶粒可以透过空隙较大的纸, 但不能透过空隙较小的半透膜。胶体是比较稳定的分散系, 要使其凝聚沉淀下来, 一般要有以下三个条件之一: ①加入电解质溶液; ②加入相反电荷的另一种胶体; ③长时间加热。

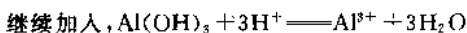
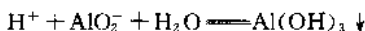
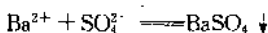
[参考答案] C。

2. [解析] 以某物质所形成的溶液, 有胶体, 有溶液, 而形成胶体的物质为: $\text{FeCl}_3 \longrightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Al}(\text{OH})_3$, 淀粉 $\longrightarrow$ 淀粉胶体, 其粒子直径可大于 1 nm , 而蔗糖只能形成溶液。

[参考答案] B。

3. [参考答案] C。

4. [解析] 加入 H_2SO_4 生成白色沉淀的有 BaCl_2 和 NaAlO_2 。



[参考答案] D。

5. [解析] 若原溶液为饱和溶液时溶解度为 100 g , 为不饱和溶液时, 溶解度必然大于 100 g 。

[参考答案] D。

6. [解析] Na_2FeO_4 中 Fe 元素显示高价, 所以具有强氧化性, 能消毒杀菌。而 $\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体可吸附水中悬浮物。

[参考答案] B、C。

7. [参考答案] B。

8. [解析] 由题意相当于 $a \text{ g}$ 水溶解 $b \text{ g}$ NaCl 达饱和, 选 C。

[参考答案] C。

9. [解析] ②中胶体先聚沉, 后与稀硫酸反应; ③中先生成 CaCO_3 , 后溶解。

[参考答案] D。

10. [参考答案] D。

11. [参考答案] C。

12. [解析] 玻璃态的水密度与普通液态水的密度相同, 故水的液态和玻璃态间相互转变时, 体积不变。又因玻璃态

水无固定形状, 不存在晶体结构, 可否定 D 选项。

[参考答案] C。

13. [解析] 微粒向阴极移动, 说明该胶体粒子带正电荷, 该胶体遇到电解质溶液或胶体微粒带负电荷的胶体时, 就会发生凝聚。①不是电解质溶液, ④胶粒带正电荷。

[参考答案] B。

14. [解析] A、B、C 三者的变化都是由于化学变化引起的, 而 D 为胶体的凝聚过程, 胶体的凝聚属物理变化。

[参考答案] D。

15. [解析] 5.3 g 固体可能全部为 MnO_2 , 也可能是 MnO_2 和 KCl 的混合物。

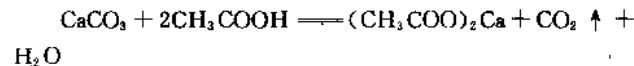
[参考答案] A、D。

二、填空题

16. [参考答案] (1) ③ (2) ② (3) ⑩ (4) ③ (5) ①

17. [参考答案] (1) 用可见光照射胶体, 观察有无“丁达尔现象”, 有就是胶体 (2) 麦芽糖; 渗析

18. [参考答案] (1) b、f (2) 不合理 滤液中含淀粉, 灼烧时炭化, 氯化铵分解 (3) 渗析 不断更换渗析用的蒸馏水, 直至渗析后蒸馏水中检验不出 Cl^- ;



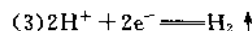
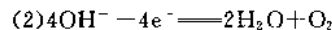
19. [参考答案] (1) 由于植物的根吸收的 NH_4^+ 比 SO_4^{2-} 多, 而植物的根在吸收 NH_4^+ 时, 吸附在根细胞表面的 H^+ 和 NH_4^+ 就会交换, 这样有许多 H^+ 残留在溶液中, 久而久之, 溶液就逐渐酸化, 故称之为生理酸性盐。

(2) 由于 NH_4^+ 水解: $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}^+$, 故使溶液呈酸性, 而 NaNO_3 是强酸强碱盐, 不水解, 故呈中性。

(3) 相等 生理中性 (4) C

三、计算题

20. [参考答案] (1) 负



(4) 0.0035 mol

21. [参考答案] (1) 44.8 mL (2) 2.56%

第三单元 化学反应中的物质变化和能量变化

同步训练 6 重要的氧化剂和还原剂

名题举例

〔例 1〕

〔思路点拨〕注意氧化还原反应的规律：氧化剂的氧化性 > 氧化产物的氧化性；还原剂的还原性 > 还原产物的还原性。在 A 中，还原性 $\text{SO}_2 > \text{Fe}^{2+}$ ，符合条件；在 B 中，还原性 $\text{SO}_2 > \text{HI}$ ，符合条件；在 C 中，还原性 $\text{H}_2\text{O}_2 > \text{SO}_2$ ，不符合条件；在 D 中，还原性 $\text{Fe}^{2+} > \text{I}^-$ ，不符合条件。

〔规范解答〕A B

〔解后反思〕关于氧化性还原性强弱的比较，可运用前面思路点拨中的规律。此类题宜根据 A、B、C、D 的条件，假如能反应，先得出还原剂强弱结论，然后对照题设条件，判断正确与否。

〔例 2〕

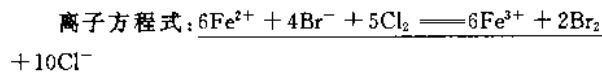
〔规范解答〕

解：设溴化亚铁的物质的量为 x ，由电子守恒得：

$$x + x \times 2 \times \frac{1}{3} = 2 \times \frac{2.24 \text{ L}}{22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}} \quad x = 0.12 \text{ mol}$$

$$\text{溴化亚铁溶液的浓度: } \frac{0.12}{0.1} = 1.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

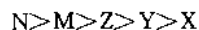
从计算可知，0.1 mol 氯气氧化 0.12 mol 溴化亚铁，即 5 mol 氯气氧化 6 mol 溴化亚铁，其中被氧化的溴离子为 4 mol。



〔例 3〕

〔思路点拨〕此题突破口在方程(2)。产物 O_2 化合价升高，故 N 中氮的化合价必然降低，又从方程(4)可知，该反应为歧化反应，所以 $\text{N} > \text{M} > \text{Z}$ ，而方程(1)是价态归中反应，所以 $\text{M} > \text{Y} > \text{X}$ 。又由方程(3)知， $\text{M} > \text{Z} > \text{Y}$ 。

〔规范解答〕



〔解后反思〕常见错误思维：寻找相似的反应类型猜未知物，既花费时间又容易错误。此类题的关键是，抓住化合价的变化，在一个氧化还原反应中，元素的化合价有升必有降，而且化合价升高和降低的总数相等。

题型设计训练

基础题

1.〔解析〕含金属元素的离子不一定是阳离子，如 AlO_2^- 、 MnO_4^- 等。非金属单质在氧化还原反应中，既可作氧化剂（如硫与铁或氢气反应时，硫作氧化剂），也可作还原剂（如硫与氧气反应时，硫作还原剂）。某元素从化合态变为游离态，该元素不一定被还原，如由浓盐酸制氯气反应中氯元素由 -1 价升高到 0 价，被氧化。金属阳离子被还原不一定得到金属单质，如 Fe^{3+} 可被还原为 Fe^{2+} 。

〔参考答案〕A、D。

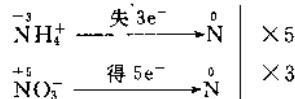
2.〔解析〕判断氧化还原反应的最简单的方法是看反应前后元素有无化合价的变化。B 中： $\text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}$ ；C 中： $\text{Cl}_2 \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{Ca}(\text{ClO})_2$ ；D 中： $\text{N}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{NH}_3$ ，均有化合价变化，故都属于氧化还原反应。

〔参考答案〕A。

3.〔解析〕此题解法有两种，一种是将方程式写出，根据方程式进行计算；另一种方法是根据题意 Cu_2S 中的 Cu 元素应以 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 形式存在， $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 中的 NO_3^- 对应的是未被还原的 HNO_3 ，根据原子守恒可知 0.3 mol $\text{Cu}_2\text{S} \rightarrow 0.6 \text{ mol Cu}(\text{NO}_3)_2$ ，即有 1.2 mol HNO_3 未被还原。

〔参考答案〕B。

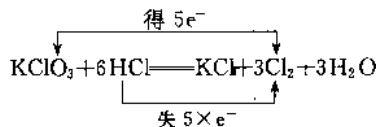
4.〔解析〕本题使用电子守恒法解答比较简单。本反应的实质是 NH_4^+ 中 -3 价氮和 NO_3^- 中 +5 价氮归中变为 N_2 中的 0 价氮。



由上可知，被氧化与被还原的氮原子个数比为 5 : 3。

〔参考答案〕C。

5.〔解析〕此题关键要清楚氧化剂 KClO_3 中 +5 价的氯在还原产物中的价态是 0 价，其反应情况如下：



〔参考答案〕C。

6.〔解析〕根据题意 R 的原子序数比 N 大 10，即为 Cl 元素，所以选项 A、B 正确。 ClO_3^- 中 Cl 元素为 +5 价，既可被氧化又可被还原。

〔参考答案〕A、B。

7.〔解析〕据题可知，2 mol 金属失去的电子给了 1 mol

HNO₃。可采取讨论试算的方法确定选项。令金属为+1价,失2 mol电子,N被还原后显+3价。令金属为+2价,失4 mol电子,N被还原后显+1价。令金属为+3价,失6 mol电子,N被还原后显-1价。选项只有C符合。

〔参考答案〕C。

8.〔解析〕反应前后N的化合价不发生变化。

〔参考答案〕B、D。

9.〔解析〕Z元素在①反应中化合价升高,被氧化。

〔参考答案〕B。

10.〔解析〕XeF₄是氧化剂,CH₃-CH=CH₂是还原剂。

〔参考答案〕B。

11.〔解析〕IBr与水反应时I和Br的化合价不变。

〔参考答案〕B、C。

12.〔解析〕对选项A、B,不能确定元素的化合价是升高还是降低,故不正确;对选项C来说,还原性强弱与失电子能力有关,而与失电子多少无关,故C项不正确。

〔参考答案〕D。

13.〔解析〕根据电子得失守恒关系得出结论。

〔参考答案〕B。

14.〔参考答案〕A。

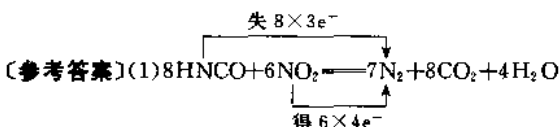
15.〔参考答案〕B。

提高题

16.〔解析〕本题运用信息给予的形式,结合生活中实例考查了氧化还原反应方程式的书写、配平和计算。一改过去的单一配平、单一计算的命题形式。这样既考查基础知识,又考查阅读理解能力。试题起点高,而落脚点却基于中学教材,这种命题风格将是一种发展趋势。

〔参考答案〕(1) $\text{PbS} + 4\text{H}_2\text{O}_2 = \text{PbSO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$ (2) 0.8

17.〔解析〕应首先判断HNCO中N的化合价为-3价,然后才可写出方程式。HNCO的 $\overset{-3}{\text{N}} \rightarrow \overset{0}{\text{N}_2}$,故其中氮元素被氧化; NO_2 中 $\overset{+4}{\text{N}} \rightarrow \overset{0}{\text{N}_2}$,其中氮元素被还原。这个问题明确后,其他问题就简单了。



NO₂是氧化剂,HNCO是还原剂;

HNCO中的氮元素被氧化,NO₂中的氮元素被还原。

(2) $1.0 \text{ kg} \times \frac{8 \times 43}{6 \times 46} = 1.2 \text{ kg}$

18.〔参考答案〕(1) 2, 16, 3, 2, 6, 6, 8; Fe, 6e⁻

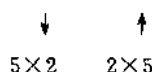
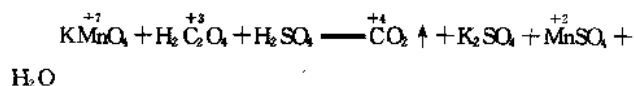
(2) Fe³⁺水解产生的Fe(OH)₃胶体能吸附水中的悬浮物。

19.〔参考答案〕(1) $\text{D}; 3\text{H}_2\text{O}_2 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 10\text{KOH}$

$= 2\text{K}_2\text{CrO}_4 + 3\text{K}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$ (2) C (3) A

20.〔参考答案〕(1) 2, 1—3, 3 S S 2:1 (2) 3, 6—5, 1, 3 Cl₂ Cl₂ 5:1 (3) 1, 6—1, 3, 3 还原剂, 酸性氯酸钾中的氯元素, 1, 8

21.〔解析〕有机氧化还原反应方程式的配平与无机氧化还原反应方程式相似,关键是正确标定有机物中碳的化合价。为了方便地标出碳的化合价,在遇到有机物用结构简式表示时,一定要把它写成分子式。

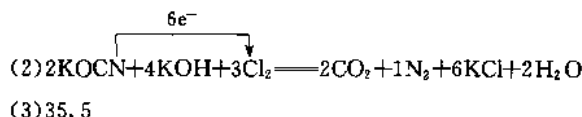


〔参考答案〕 $2\text{KMnO}_4 + 5\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = 10\text{CO}_2 \uparrow + 1\text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$; 5, 6

22.〔解析〕本题的设置意在考查考生对非金属元素的单质及化合物性质的综合认识水平,与之相结合,还考查了考生的分析、推理、正向思维与逆向思维、抽象思维和发散思维的能力。解本题的关键在于进行逻辑推理。化合物A既然是由甲、乙两种单质化合而成的,则化合物A中一定含有乙元素。再看框图的左边纵行,单质甲不含乙元素,而A中含乙元素,则A中的乙元素必来自于B中。至于C是否含有乙元素从题给条件上无法判断,这样一定含乙元素的应是A、B两种化合物。由框图的右侧纵行可以看出,由于反应物A、B都含乙元素,而其产物为单质乙,而A、B中的乙元素必有一种呈正价,另一种呈负价,只有非金属才有这种性质。所以乙为非金属。对第(3)问,要求对元素化合物知识十分熟悉,而且习惯于发散思维。本题应从两种含有相同元素的化合物反应生成该元素的单质作为思维的出发点。再思考能在二元化合物中呈正、负两种价态的非金属最常见的就是硫, $2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 = 3\text{S} \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。将这几种物质放到所给出的反应关系中去试验,就可得出结论:乙为S, B为H₂S。本题在整体设计上由易到难,考查的层次逐步深入。将化合价的基本概念与具体反应相结合,考查了逻辑思维和发散思维的能力,表明了高考的方向。

〔参考答案〕(1) A、B (2) 非金属;见解析 (3) S H₂S

23.〔参考答案〕(1) 碳(或C)



24.〔参考答案〕(1) ① ④

(2) Cr(OH)₃

(3) 1 6 14 2 2 6 3 7H₂O

25.〔参考答案〕发生反应的离子方程式为 $3\text{Cu}^{2+} + 2\text{Al}$