

答案与解析

第一章 从实验学化学

第一节 化学实验基本方法

课时1 化学实验安全

★ 课堂作业 ★

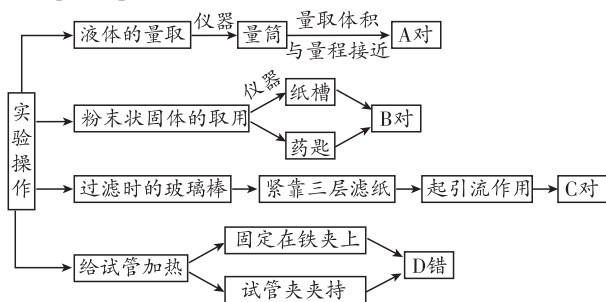
1. C 2. A 3. D 4. B
5.

盐酸	火药	酒精	氰化钾
8	1	3	6

6. (1)√ (2)× (3)√ (4)× (5)× (6)√

★ 课后作业 ★

1. D 2. C 3. C 4. C
5. D 【解析】



6. (1)B A C (2)D (3)①0.1 ②小于

【解析】本题考查实验基本操作及仪器的选用。量取液体应注意所量体积尽可能与量筒的量程相近。天平的精度为0.1 g。

7. (1)按要求组装好装置,将导管插入水中,微热试管,导管末端有气泡冒出,停止加热后,导管内形成一段稳定的水柱 (2)稍向下倾斜 (3)c→d→a→e→f→b
8. A. × 溶解时要用玻璃棒搅拌 B. × 眼睛视线应与凹液面最低点相切 C. × 不能在量筒中稀释,稀释浓硫酸一般在烧杯中进行,且应将浓 H₂SO₄ 缓慢沿烧杯壁倒入,并不断搅拌 D. × NaOH 等腐蚀性药品,应放在玻璃器皿中称量

课时2 过滤和蒸发

★ 课堂作业 ★

1. B 2. D 3. D 4. B 5. B

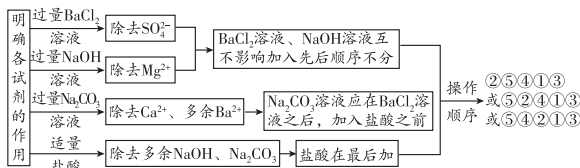
6. (1)c 组合 制备气体 (2)b 组合 分液 (3)a 组合 控制液体的流速 (4)d 组合 向酒精灯内添加酒精

【解析】本题考查了各种漏斗的使用和实际操作的技能。从图的上半部分看,中学化学中的三种漏斗——普通漏斗、长颈漏斗、分液漏斗都有。从图的下半部分看,可以根据图中的仪器和漏斗颈的长短,分析出操作可能是什么,最后根据漏斗的用途得出相应的结论。

★ 课后作业 ★

1. B 2. D 3. C 4. A 5. C
6. C

【解析】



7. B 【解析】A中, BaSO₄ 不溶于稀 H₂SO₄; B中,发生的反应依次为 CaCl₂ + Na₂CO₃ = CaCO₃↓ + 2NaCl, CaCO₃ + 2HNO₃ = Ca(NO₃)₂ + H₂O + CO₂↑, AgNO₃ + NaCl = AgCl↓ + NaNO₃; C中,最后加入 NaCl 不能产生白色沉淀; D中,由于第二步加入过量盐酸,第三步也得不到 BaCO₃ 沉淀。

8. (1)二 (2)HNO₃ Ba(NO₃)₂ 检验 SO₄²⁻ AgNO₃ 检验 Cl⁻ 【解析】(1)第二次检测结果中的 BaCl₂ 与 Na₂SO₄、K₂CO₃ 能发生化学反应分别生成 BaSO₄、BaCO₃ 沉淀而不能共存,故不正确。(2)检验并除去 CO₃²⁻ 应选择 HNO₃ 溶液,这样不会影响其他两种离子的检验;检验 SO₄²⁻,需用 Ba(NO₃)₂ 溶液,检验 Cl⁻ 需用 AgNO₃ 溶液;由于 Ag₂SO₄ 微溶于水,会干扰 SO₄²⁻ 的检验,因而应先检验 SO₄²⁻,然后检验 Cl⁻。

9. (1)CaCO₃ (2)应向过滤得到的滤液中先加稍过量的盐酸,以除去 Na₂CO₃,再蒸发结晶,得到纯净的 NaCl 晶体 【解析】滤液中存在过量的 Na₂CO₃ 溶液。除去 Na₂CO₃ 的试剂应选用盐酸, Na₂CO₃ + 2HCl = 2NaCl + H₂O + CO₂↑。稍过量的盐酸加热易挥发。

10. (1)块状固体不断溶解,有气泡产生 (2)Ca(OH)₂ ③②① (3)②④⑥⑦ (4)制作新的过滤器,重新过滤 【解析】(1)CaCO₃、MgCO₃ 与盐酸反应产生 CO₂ 气体。(2)反应完毕后,混合溶液为 CaCl₂ 和 MgCl₂ 溶液,用 Ca(OH)₂ 除去 MgCl₂。(3)蒸发操作主要仪器为蒸发皿、酒精灯、玻璃棒,还有铁架台(带铁圈)。(4)制作新的过滤器,重新过滤。

11. (1)过滤 蒸发 (2)B (3)加速样品溶解 引流,防止液体溅到漏斗外 使滤液均匀受热,防止飞溅 (4)气泡 CO₃²⁻ 白色沉淀 SO₄²⁻ 白色沉淀 Cl⁻

课时3 蒸馏和萃取

★ 课堂作业 ★

1. B 2. B 3. D 4. D

5. D 【解析】A项可用于互不相溶液体的分离;B项可将容易升华的物质分离出来;C项为纸层析法;D项并非蒸馏分离操作示意图,只有当温度计的水银球位于蒸馏烧瓶的支管口处时才能用于沸点不同的物质的分离。

6. (1)温度计水银球位置应在支管口处 冷凝管进水方向应是下口进,上口出 (2)蒸馏烧瓶 冷凝管 (3)沸石(或碎瓷片) 防止暴沸

★ 课后作业 ★

1. C 2. C 3. A 4. C
5. C 【解析】A项是Cu(OH)₂与Na₂SO₄的混合物,可用过滤法分离;B项是Cu粉与FeSO₄、H₂SO₄的混合物,可过滤出Cu;C项反应后的物质仍为溶液,不能用过滤法分离;D项是MnO₂与KCl的混合物,过滤可分离。
6. C 7. A 8. C 9. D
10. (1)⑥ (2)① (3)③④⑤ (4)③ (5)①②
11. (1)冷凝器进、出水方向颠倒 (2)圆底烧瓶 冷凝器 (3)碎瓷片(或沸石) 防止液体暴沸 (4)没必要,因为水的沸点为100℃。

第二节 化学计量在实验中的应用

课时1 物质的量的单位——摩尔

★ 课堂作业 ★

1. D 2. D 3. B 4. A 5. B 6. D 7. 18 27
8. 95 g·mol⁻¹ 24 【解析】因为Cl⁻的物质的量为0.4 mol,所以ACl₂的物质的量是0.4 mol ÷ 2 = 0.2 mol,该氯化物的摩尔质量是 $\frac{19 \text{ g}}{0.2 \text{ mol}} = 95 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$,A的相对原子质量是95 - 35.5 × 2 = 24。
9. (1)0.5 3.5 (2)3:2 3:2 1:1 【解析】(1)49 g H₂SO₄的物质的量为 $\frac{49 \text{ g}}{98 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.5 \text{ mol}$,故所含原子为0.5 mol × 7 = 3.5 mol。(2)设二者的质量均为1 g,则二者的物质的量之比是 $\frac{1 \text{ g}/32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{1 \text{ g}/48 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 3:2$,分子数之比为3:2,原子数之比为(3 × 2):(2 × 3) = 1:1。

★ 课后作业 ★

1. C 2. D 3. B 4. D 5. B
6. B 【解析】1 g H₂O的物质的量为: $n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{1 \text{ g}}{18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = \frac{1}{18} \text{ mol}$,含有H原子: $2 \times \frac{1}{18} \text{ mol} = \frac{1}{9} \text{ mol}$,依据公式 $n = \frac{N}{N_A}$,可得 $N_A = \frac{N}{n} = \frac{a}{\frac{1}{9} \text{ mol}} = 9a \text{ mol}^{-1}$ 。
7. B
8. A 【解析】32 g O₂为1 mol,氧原子数为2N_A,A错误;0.5 mol H₂O中原子数为0.5 × 3 × N_A,B正确;1 mol H₂O中含有H₂O分子数为N_A,C正确;0.5N_A个Cl₂分子的物质的量为0.5 mol,D正确。
9. B 【解析】设SO₂和SO₃的质量均为1 g,则它们的物质的量分别为: $\frac{1}{64} \text{ mol}$ 和 $\frac{1}{80} \text{ mol}$ 。则含氧原子个数比为($\frac{1}{64} \times 2N_A$):($\frac{1}{80} \times 3N_A$) = 5:6,含硫原子个数比为($\frac{1}{64} \times N_A$):($\frac{1}{80} \times N_A$) = 5:4,故A、D均不正确。含硫元素质量比为($\frac{1}{64} \times 32$):($\frac{1}{80} \times 32$) = 5:4;含氧元素的质量比为5:6,故B正确,C不正确。

10. B

11. (1)98 g·mol⁻¹ 63 g·mol⁻¹ 6.3 2:1 (2)3:4
【解析】(1)H₂SO₄的摩尔质量为98 g·mol⁻¹,HNO₃的摩尔质量为63 g·mol⁻¹,9.8 g H₂SO₄的物质的量为0.1 mol,HNO₃的物质的量也为0.1 mol,其质量为0.1 mol × 63 g·mol⁻¹ = 6.3 g;氢原子数之比是2:1。(2)设氧原子物质的量为x mol,则H₂SO₄的物质的量为 $\frac{x}{4} \text{ mol}$,HNO₃的物质的量为 $\frac{x}{3} \text{ mol}$,H₂SO₄与HNO₃的物质的量之比为3:4。
12. (1)16:17 1:1 5:4 4:3 (2)17:16 17:16 85:64 17:12 【解析】(1)因物质的量相同,故其质量之比等于摩尔质量之比,为16:17;物质的量相同,故分子数相同,分子个数比为1:1;1 mol CH₄含有5 mol原子(1 mol C + 4 mol H),1 mol NH₃含有4 mol原子(1 mol N + 3 mol H),原子个数比为5:4;氢原子个数比为4:3。(2)若质量均为m,CH₄和NH₃的物质的量比为(m/16 g·mol⁻¹):(m/17 g·mol⁻¹) = 17:16;分子个数比为17:16;原子个数比为(17 × 5):(16 × 4) = 85:64;氢原子个数比为(17 × 4):(16 × 3) = 17:12。
13. 8.2 mol 9.87 × 10²¹ 【解析】(1)NaCl的质量为500 g × 96% = 480 g,则NaCl物质的量为 $\frac{480 \text{ g}}{58.5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 8.2 \text{ mol}$ 。(2)0.5 g样品是原来的 $\frac{1}{1000}$,含NaCl的物质的量为0.008 2 mol,Na⁺与Cl⁻总物质的量2 × 0.008 2 mol = 0.016 4 mol,Na⁺与Cl⁻总数为0.016 4 mol × 6.02 × 10²³ mol⁻¹ = 9.87 × 10²¹。

课时2 气体摩尔体积

★ 课堂作业 ★

1. B
2. D 【解析】在标准状况下,H₂SO₄为液体,体积最小;6.02 × 10²³个N₂分子,其物质的量是1 mol,体积是22.4 L;6 g H₂的物质的量是3 mol,体积是67.2 L,故选D。
3. D 【解析】A、B都没有指明“标准状况”是错误的;C指明“标准状况”,但在此条件下水是液体,所以22.4 L水不是1 mol,故其质量不是18 g;D项中22 g CO₂的物质的量为0.5 mol,标准状况下11.2 L HCl的物质的量也为0.5 mol,两种气体的物质的量相同,所以含有的分子数也相同,因此选项D符合题意。
4. A
5. B 【解析】在标准状况下,1 L某气体的物质的量为 $\frac{1}{22.4} \text{ mol}$ 。气体的摩尔质量: $M = \frac{m}{n} = \frac{1.25 \text{ g}}{\frac{1}{22.4} \text{ mol}} = 28 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$,故该气体可能是N₂。
6. (1)在相同条件下,相同物质的量的固体和液体体积不同。(2)在相同条件下,相同物质的量的气体近似相等(或在标准状况下,1 mol气体体积约为22.4 L)。
7. (1)② > ③ > ① > ④ (2)② > ③ > ④ > ①

(3) ② > ③ > ① > ④ (4) ① > ③ > ④ > ②

【解析】(1) 标准状况下, 四种气体的物质的量分别为 0.3 mol、0.5 mol、0.4 mol、0.2 mol, 因为气体的体积之比等于物质的量之比, 所以气体体积大小顺序为 ② > ③ > ① > ④。(2) 根据阿伏加德罗定律, 相同条件下, 气体的密度之比等于相对分子质量之比, 因四种气体的相对分子质量依次为 16、36.5、34、17, 所以气体密度大小顺序为 ② > ③ > ④ > ①。(3) 质量大小可由气体物质的量与气体摩尔质量得到。(4) 氢原子个数由物质的量和每摩尔物质中所含氢原子数决定。四种气体所含氢原子的物质的量依次为 0.3 mol × 4 = 1.2 mol, 0.5 mol × 1 = 0.5 mol, 0.4 mol × 2 = 0.8 mol, 0.2 mol × 3 = 0.6 mol, 由此可得答案。

★ 课后作业 ★

1. D

1. B **【解析】**A、D 中, 没有指明是气态物质, 所以无法应用阿伏加德罗定律进行推导; C 中, 没有指明温度和压强是否相同, 则不能确定二者的物质的量及质量。答案选 B。

3. A **【解析】**题中没有说明温度、压强都是标准状况下, 也没有指明两种气体的物质的量, 所以不能认为体积都是 22.4 L。因两种单质气体都是双原子分子且物质的量相同, 故分子数、原子数相同, 同温同压下体积相同。

4. D **【解析】**根据公式 $V = n \cdot V_m = \frac{m}{M} \cdot V_m$ 可知, 常温常压下, 四种气体的气体摩尔体积 (V_m) 和质量均相等, 则气体的摩尔质量越小, 其体积就越大, 四种气体中 CH_4 的摩尔质量最小, 故其体积最大, 故选 D。

5. C **【解析】**等质量的 O_2 和 CO_2 的物质的量之比为: $n(\text{O}_2) : n(\text{CO}_2) = \frac{1}{32} : \frac{1}{44} = 11 : 8$, 则在同温同压下, 其分子数之比为 11:8, B 不正确; 体积比为 11:8, A 不正确; 原子个数之比为 $\frac{11 \times 2}{8 \times 3} = 11 : 12$, D 不正确; 依据公式 $\rho = \frac{m}{V}$, 则 $\rho(\text{O}_2) : \rho(\text{CO}_2) = \frac{M(\text{O}_2)}{V_m} : \frac{M(\text{CO}_2)}{V_m} = M(\text{O}_2) : M(\text{CO}_2) = 32 : 44 = 8 : 11$, C 正确。

6. C **【解析】**A 项, 条件不是标准状况; B 项, 标准状况下水不是气体; C 项, 32 g O_2 为 1 mol, 在标准状况下体积约为 22.4 L; D 项, 相同条件下, 气体所含分子数相同, 但原子数不一定相同。

7. D **【解析】**密度相同, 则单位体积气体的质量相同。摩尔质量越小, 单位体积内气体物质的量越多, 压强越大, 故按摩尔质量由小到大顺序排列即可。

8. A

9. A **【解析】**由同 T 、同 p 可得 V_m 相同, 再由公式 $n = \frac{V}{V_m}$, 可得两瓶内分子的物质的量相同, 又都是双原子分子, 所以原子的物质的量相同, 由个数之比等于物质的量之

比可得两瓶内分子所含原子数相同, A 正确; 由 $\rho = \frac{m}{V}$, 两瓶内分子物质的量相等, 又 $m = n \cdot M$, M 不一定相等, 故 m 不一定相等, 同时也可得 ρ 也不一定相等。

10. B **【解析】**分析题意 $\xrightarrow[\text{密度: 甲} > \text{乙}]{\text{温度、压强、气体质量相同}}$ 体积:

$V_{\text{甲}} < V_{\text{乙}}$ 。同温同压下 $\rightarrow n_{\text{甲}} < n_{\text{乙}}$, B 项正确
 $V_{\text{甲}} : V_{\text{乙}} = n_{\text{甲}} : n_{\text{乙}}$
 同温同压下 $\rightarrow N_{\text{甲}} < N_{\text{乙}}$, A 项错误
 $n_{\text{甲}} : n_{\text{乙}} = N_{\text{甲}} : N_{\text{乙}}$
 同温同压下 $\rightarrow V_m(\text{甲}) = V_m(\text{乙})$, C 项错误
 气体摩尔体积相同
 $M = \frac{m}{n}, n_{\text{甲}} < n_{\text{乙}} \rightarrow M(\text{甲}) > M(\text{乙})$, D 项错误

11. (1) 11.2 14 (2) 7:11 1:1 **【解析】**(1) 22 g CO_2

的物质的量为 $\frac{22 \text{ g}}{44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.5 \text{ mol}$, 标准状况下的体积为 $0.5 \text{ mol} \times 22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} = 11.2 \text{ L}$ 。相同分子数的 N_2 的质量为 $0.5 \text{ mol} \times 28 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 14 \text{ g}$ 。(2) 等物质的量时, 质量之比等于摩尔质量之比, $m(\text{CO}) : m(\text{CO}_2) = 28 : 44 = 7 : 11$, $N(\text{CO}) : N(\text{CO}_2) = 1 : 1$ 。

12. 2 g 1:1 **【解析】**设 H_2 和 CO 的物质的量分别是 x 、

$$y, \text{ 则 } \begin{cases} x + y = \frac{44.8 \text{ L}}{22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}} = 2 \text{ mol}, \\ 2 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \times x + 28 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \times y = 30 \text{ g}, \end{cases}$$

解得 $x = 1 \text{ mol}, y = 1 \text{ mol}$, 则 H_2 的质量是 2 g, CO 和 H_2 的物质的量之比为 1:1。

13. (1) ① ③ (2) 5:4 5:6 **【解析】**(1)

	4 g 氢气	33.6 L 甲烷 (CH_4)	6.02×10^{23} 个水分子
物质的量	2 mol	1.5 mol	1 mol
体积	44.8 L	33.6 L	约 18 mL (水不是气体)

(2) 根据 $n = m/M$ 知, 质量相等时, 物质的量与摩尔质量成反比, 故 SO_2 和 SO_3 的物质的量之比为 80:64 = 5:4, 所含氧原子个数之比为 $(5 \times 2) : (4 \times 3) = 5:6$ 。

课时 3 物质的量在化学实验中的应用

★ 课堂作业 ★

1. A 2. A 3. A 4. A 5. D

6. (1) 量筒 容量瓶 温度计 (2) ②③⑤ (3) 往容量瓶中加入少量水, 塞好瓶塞, 用食指摁住瓶塞, 另一只手托住瓶底, 将容量瓶倒立, 观察是否漏水。如果不漏, 再将瓶正立并将瓶塞旋转 180°, 重复上述操作

7. (1) 16 定容 (2) 用烧杯称量 NaOH 固体, 防止 NaOH 腐蚀天平托盘 用烧杯作溶解用的容器

(3) ① 没有用玻璃棒引流 ② 选用 500 mL 的容量瓶

【解析】(1) 根据公式 $n_B = c_B \cdot V_{\text{溶液}}$ 计算。 $n(\text{NaOH}) = 0.40 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 1 \text{ L} = 0.4 \text{ mol}$, 则 $m(\text{NaOH}) = n \cdot M = 0.4 \text{ mol} \times 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 16 \text{ g}$ 。配制时, 要遵循计算、称量、溶解、移液、洗涤、定容、摇匀的顺序进行配制。

(2)NaOH固体具有强腐蚀性,为防止腐蚀托盘,称量时常用烧杯盛放。(3)配制1 000 mL的溶液,应选用1 000 mL的容量瓶;在转移溶液时,一定要用玻璃棒引流,防止溶液溅到瓶外,引起所配溶液浓度偏低。

★ 课后作业 ★

1. D 2. A 3. B 4. B
5. C 【解析】A中由于NaOH潮解,所以NaOH的物质的量偏小,所得溶液的物质的量浓度偏低;B中无影响;C中由于溶液体积偏小,所以物质的量浓度偏高;D项中由于溶液的体积偏大,所以浓度偏低。
6. C 【解析】0.5 L 1 mol · L⁻¹ FeCl₃ 溶液中的Cl⁻的数目为0.5 L × 1 mol · L⁻¹ × 3 × N_A = 1.5 × N_A, 0.2 L 1 mol · L⁻¹ KCl 溶液中Cl⁻的数目为0.2 L × 1 mol · L⁻¹ × 1 × N_A = 0.2 × N_A, 二者的Cl⁻数目之比为15 : 2。
7. C 【解析】根据稀释前后溶质质量不变有:2 mol · L⁻¹ × 1 L = a L · 0.5 mol · L⁻¹, a = 4。
8. (1) 0.2 9.5 (2) 0.1 0.1 【解析】读图可知, n(Na⁺) = 0.2 mol, n(Mg²⁺) = 0.1 mol, n(Cl⁻) = 0.6 mol, 则 n(NaCl) = 0.2 mol, n(MgCl₂) = 0.1 mol, m(MgCl₂) = 9.5 g。由CaCl₂提供的n(Cl⁻) = 0.6 mol - 0.2 mol - 0.1 mol × 2 = 0.2 mol, 则 n(CaCl₂) = 0.1 mol, c(CaCl₂) = $\frac{0.1 \text{ mol}}{1 \text{ L}}$ = 0.1 mol · L⁻¹。
9. (1) 500 mL 容量瓶 胶头滴管 烧杯 玻璃棒
(2) 20.0 (3) 27.4 (4) 40 mL (5) 0.1 mol/L

单元评估检测

1. A 2. A 3. D 4. C 5. C 6. A 7. C 8. D 9. B
10. D 11. D 12. A 13. C 14. C 15. B
16. (1)c (2)f (3)h (4)a、d (5)b、e (6)e、k、l
17. (1)3:2 1:1 3:2 (2)1:1 2:3 2:3 (3) $\frac{22.4bc}{a \cdot N_A}$
(4)5.4 (5)①26.5 ②71.5 ③62.5 ④197.2
18. (1)Ba(OH)₂ K₂CO₃ HCl (2)为了除尽Mg²⁺、SO₄²⁻ MgCl₂ + Ba(OH)₂ = BaCl₂ + Mg(OH)₂ ↓, MgSO₄ + Ba(OH)₂ = BaSO₄ ↓ + Mg(OH)₂ ↓ (3)为了除尽过量的Ba²⁺ Ba(OH)₂ + K₂CO₃ = 2KOH + BaCO₃ ↓, BaCl₂ + K₂CO₃ = BaCO₃ ↓ + 2KCl
19. (1)①5.5 5.4 22 ②10 凹液面的最低点 50
③玻璃棒 (2)①16.3 ②DEACBHG (3)①C
②A、B
20. (1)20% (2)4.0 (3)4.3
21. (1)m(NaCl) : m(MgCl₂) = 351 : 380。 (2)m(NaCl) = 702 g, m(MgCl₂) = 760 g。

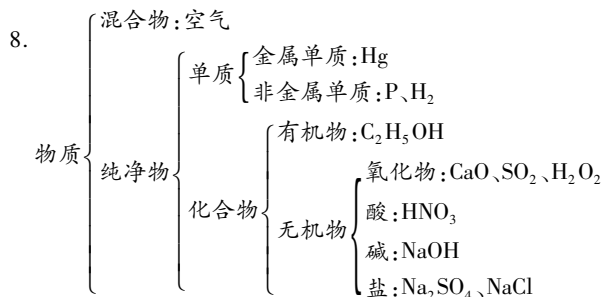
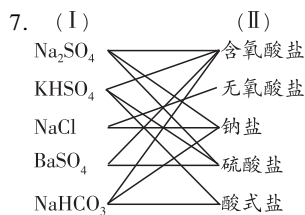
第二章 化学物质及其变化

第一节 物质的分类

课时1 简单分类法及其应用

★ 课堂作业 ★

1. C 2. D 3. A 4. D 5. C 6. A



★ 课后作业 ★

1. C 2. B 3. B
4. A 【解析】SiO₂为酸性氧化物,常温下为固体,B不正确;Al₂O₃是两性氧化物,C错;NO、CO等既不与酸反应也不与碱反应,D不正确。
5. D 【解析】相连环物质间能发生的反应分别为:黄与蓝、黑反应,绿与黑、红反应。A中,黄与蓝、黑能反应,但绿与黑即Ag与CuSO₄溶液不能发生反应;B中,黄与蓝即Al与Mg不能发生反应;C中,黄与蓝即稀H₂SO₄与O₂不能发生反应。因此,该题只能选D项。Fe与O₂是化合反应,Fe与稀H₂SO₄是置换反应,NaOH溶液与稀H₂SO₄是复分解反应,NaOH溶液与CO₂能反应。
6. C 【解析】同一种物质由于分类标准不同,所属类别不同。
7. C 【解析】纯净物是由一种物质组成的,若是由分子构成的纯净物可以说是由一种分子构成的物质,如O₂、H₂O都是纯净物。A中的残留物是锰酸钾和二氧化锰的混合物,不是纯净物;B中的物质是氯化钠和水组成的混合物;C中的物质从外观上看状态不同,一种是液体,另一种是固体,但实际上冰和水都是由同一种分子——水分子构成的,所以是纯净物;硝酸铵是纯净物,有固定的组成,通过计算它的含氮量为35%,题中D项所给的数据为30%,所以D中所述的硝酸铵肯定含有杂质,是混合物。
8. (1) 盐酸盐溶液都能与硝酸银溶液反应生成不溶于硝酸的白色沉淀 氯化钡溶液中滴加硝酸银溶液也能产生不溶于硝酸的白色沉淀 (2) NaOH溶液、Ca(OH)₂溶液都能使无色酚酞试液变红 碱溶液能使无色酚酞试液变红 KOH溶液也能使无色酚酞试液变红
(3) Na₂SO₄溶液、K₂SO₄溶液与BaCl₂溶液反应都能生成不溶于硝酸的白色沉淀 硫酸盐溶液都能与BaCl₂溶液反应生成不溶于硝酸的白色沉淀 ZnSO₄溶液也能与BaCl₂溶液反应生成不溶于硝酸的白色沉淀
(4) Zn、Fe能置换出盐酸中的氢 活泼金属能置换出盐酸中的氢 Mg也能置换出盐酸中的氢(答案合理即可)
9. (1) ①酸能跟某些金属氧化物反应 ②酸能跟某些盐反应 ③酸能跟多种活泼金属反应 ④不是所有金属都能与酸反应(任选3条) (2) ①盐酸可用于除铁锈

②锌粒和稀盐酸反应常用于实验室制取 H_2 ③ $BaCl_2$ 溶液可用于检验 SO_4^{2-} 的存在 ④石灰石跟稀盐酸反应常用于实验室制取 CO_2 (任选3条)

10. (1) $3Fe + 2O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} Fe_3O_4$ 、 $C + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} CO_2$ 、 $Fe + H_2SO_4$ (稀) $\rightleftharpoons FeSO_4 + H_2 \uparrow$ 、 $H_2SO_4 + Ba(OH)_2 \rightleftharpoons BaSO_4 \downarrow + 2H_2O$ 、 $H_2SO_4 + Na_2CO_3 \rightleftharpoons Na_2SO_4 + CO_2 \uparrow + H_2O$ 、 $Na_2CO_3 + Ba(OH)_2 \rightleftharpoons BaCO_3 \downarrow + 2NaOH$
 (2) ①树状分类法分类: 纯净物可分为: 单质、化合物; 单质可分为: 金属(Fe); 非金属(C 、 O_2 、 H_2); 化合物可分为 氧化物(CO_2 、 H_2O 、 Fe_3O_4); 酸(H_2SO_4); 碱[$Ba(OH)_2$ 、 $NaOH$]; 盐($FeSO_4$ 、 $BaSO_4$ 、 Na_2CO_3 、 $BaCO_3$ 、 Na_2SO_4)。②交叉分类法分类: 盐可以分为: 硫酸盐、碳酸盐、钡盐、钠盐、铁盐。

课时2 分散系及其分类

★ 课堂作业 ★

1. C 2. A 3. C 4. C 5. C
 6. (1)E (2)F (3)B
 7. (1)有白色沉淀生成 (2)无明显变化 (3) Cl^- 能透过半透膜, 淀粉胶粒不能透过半透膜

★ 课后作业 ★

1. B 2. D 3. D 4. A 5. D 6. A 7. A 8. A
 9. (1) $(NH_4)_2SO_4$ 电离出的 SO_4^{2-} 中和了胶体粒子所带电荷, 使 $Fe(OH)_3$ 胶体聚沉 (2)电解质 H_2SO_4 使胶体聚沉, 随 H_2SO_4 量增加, 发生化学反应 $2Fe(OH)_3 + 3H_2SO_4 \rightleftharpoons Fe_2(SO_4)_3 + 6H_2O$, 使沉淀溶解 (3)渗析
 10. 红褐 $Fe(OH)_3$ 胶体 $FeCl_3 + 3H_2O \xrightarrow{\Delta} Fe(OH)_3$ (胶体) + $3HCl$ (1)逐渐变深 $Fe(OH)_3$ 胶粒带正电荷 电泳 (2)形成红褐色沉淀 电解质 $(NH_4)_2SO_4$ 电离出的 SO_4^{2-} 中和了胶体粒子所带的正电荷, 使 $Fe(OH)_3$ 胶体聚沉 (3)先出现红褐色沉淀, 后沉淀溶解形成黄色溶液 电解质 H_2SO_4 使 $Fe(OH)_3$ 胶体聚沉, 随着 H_2SO_4 的加入, H_2SO_4 与 $Fe(OH)_3$ 发生反应 $2Fe(OH)_3 + 3H_2SO_4 \rightleftharpoons Fe_2(SO_4)_3 + 6H_2O$, 使沉淀溶解 【解析】 $FeCl_3$ 溶液滴入沸水中, 发生如下反应: $FeCl_3 + 3H_2O \xrightarrow{\Delta} Fe(OH)_3$ (胶体) + $3HCl$, 生成红褐色的 $Fe(OH)_3$ 胶体。由于 $Fe(OH)_3$ 胶体粒子带正电荷, 因此在通电时会发生电泳现象, 故阴极附近红褐色加深。电解质 $(NH_4)_2SO_4$ 电离出的 SO_4^{2-} 中和了 $Fe(OH)_3$ 胶粒所带的正电荷, 而使 $Fe(OH)_3$ 胶体聚沉。电解质 H_2SO_4 首先使 $Fe(OH)_3$ 胶体聚沉, 然后随着 H_2SO_4 的加入, H_2SO_4 与 $Fe(OH)_3$ 发生反应 $2Fe(OH)_3 + 3H_2SO_4 \rightleftharpoons Fe_2(SO_4)_3 + 6H_2O$ 而使沉淀溶解。

第二节 离子反应

课时1 酸、碱、盐在水溶液中的电离

★ 课堂作业 ★

1. C 2. D 3. A 4. C
 5. D 【解析】氯化镁晶体是由镁离子和氯离子构成的, 其

晶体之所以不导电是因为镁离子、氯离子被束缚在晶体表面不能自由移动, 故 A 项错误; 电解质的电离是指电解质溶于水或者熔融状态下产生能自由移动的离子的过程, 电离不需要外加电流就能发生, 故 B 项错误; 氯化钾溶于水并没有发生化学反应, 水溶液中的钾离子、氯离子是氯化钾本身含有的, 故 C 项错误。

6. ① $Ba(OH)_2 \rightleftharpoons Ba^{2+} + 2OH^-$ ② $HNO_3 \rightleftharpoons H^+ + NO_3^-$ ③ $Na_2SO_4 \rightleftharpoons 2Na^+ + SO_4^{2-}$ ④ $NaHSO_4 \rightleftharpoons Na^+ + H^+ + SO_4^{2-}$ ② ① ③、④
 7. (1)④⑧ (2)①③⑤⑧ (3)②⑥⑦ (4)①②③⑤⑧

★ 课后作业 ★

1. A 2. D 3. D 4. C 5. C 6. D 7. D 8. B
 9. ② ⑧ ④ ③⑨ ⑤⑥ ④⑦
 10. (1)B (2)① $NaHCO_3 \rightleftharpoons Na^+ + HCO_3^-$ ② $H_2SO_4 \rightleftharpoons 2H^+ + SO_4^{2-}$ ③ $KHSO_4 \rightleftharpoons K^+ + H^+ + SO_4^{2-}$ (3) $KHSO_4$ 与 $NaHCO_3$ 都是由金属阳离子和酸式酸根离子组成的无机化合物, 都属于酸式盐 $KHSO_4$ 与 H_2SO_4 都能在水溶液中电离出 H^+ , 水溶液显酸性 【解析】(1)氯化镁是电解质, 固态的氯化镁不导电, 但液态的氯化镁能导电。氯化钠溶液能导电, 但氯化钠溶液是混合物而不是化合物, 所以不是电解质。铝能导电, 但铝属于单质不属于化合物, 所以不是电解质。注意问题(2)的解答对问题(3)的作用; 注意分类方法在解答问题(2)中的应用。

课时2 离子反应及其发生的条件

★ 课堂作业 ★

1. C 2. C 3. B 4. C 5. C
 6. (1) $H^+ + OH^- \rightleftharpoons H_2O$ (2) $Ag^+ + Cl^- \rightleftharpoons AgCl \downarrow$
 (3) $Ba^{2+} + 2OH^- + 2H^+ + SO_4^{2-} \rightleftharpoons BaSO_4 \downarrow + 2H_2O$
 (4) $Fe + Cu^{2+} \rightleftharpoons Fe^{2+} + Cu$ (5) $Ca^{2+} + CO_3^{2-} \rightleftharpoons CaCO_3 \downarrow$

★ 课后作业 ★

1. C 2. A 3. C 4. C 5. A 6. B 7. A
 8. (1) CO_3^{2-} (2) SO_4^{2-} 、 CO_3^{2-} (3) Ag^+
 【解析】(1)弱酸根离子均不能与 H^+ 大量共存, 所以溶液中有大量 H^+ 时, CO_3^{2-} 不能大量存在。(2) $BaSO_4$ 、 $BaCO_3$ 均为难溶物质, 所以当溶液中有大量 Ba^{2+} 时, SO_4^{2-} 、 CO_3^{2-} 均不能大量存在。(3)当溶液中有 Ag^+ 时, 则 SO_4^{2-} 、 CO_3^{2-} 、 Cl^- 都不能大量存在。
 9. (1)加热 $2NaHCO_3 \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_3 + CO_2 \uparrow + H_2O$
 (2)加适量 $NaOH$ $HCO_3^- + OH^- \rightleftharpoons H_2O + CO_3^{2-}$
 (3)加入适量稀盐酸 $CO_3^{2-} + 2H^+ \rightleftharpoons CO_2 \uparrow + H_2O$
 (4)加入适量的 $Ba(OH)_2$ $Ba^{2+} + CO_3^{2-} \rightleftharpoons BaCO_3 \downarrow$
 10. (1)B (2)工业废水 生活污水 生活垃圾 工业废渣(任选3个) (3)还原法 置换法 【解析】(1)根据题图曲线分析, 河流经过市区范围的 bc 段河水污染程度最大, 而在市区上游的 ab 段河水的污染程度最小, 所以, 答案应是 B。(2)由于该市为工业城市, 故污染源应从工业废水、废渣、生活污水及垃圾等方面考

虑。(3)把铜离子变为单质铜回收可采用还原法、置换法。方法一:还原法: $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$,
 $\text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\Delta} \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$, $2\text{CuO} + \text{C} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Cu} + \text{CO}_2 \uparrow$;
 方法二:置换法: $\text{Fe} + \text{Cu}^{2+} \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}$ 。

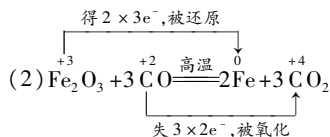
第三节 氧化还原反应

课时1 氧化还原反应

★ 课堂作业 ★

1. A 2. A 3. C 4. A 5. D 6. B

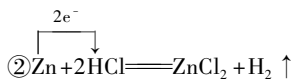
7. (1) Fe_2O_3 CO Fe Fe



8. (1) ① $2\text{Na} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{NaCl}$
 得 $2 \times e^-$, 化合价降低, 被还原

② 非氧化还原反应

(2) ① 非氧化还原反应



★ 课后作业 ★

1. C 2. B 3. B 4. A 5. A 6. D 7. D

8. (1) 分解反应 置换反应 化合反应 (2) CO CuO

9. (1) KHCO_3 (2) 是 过氧化氢中的氧元素化合价由 -1 价降为 -2 价, 被还原

课时2 氧化剂和还原剂

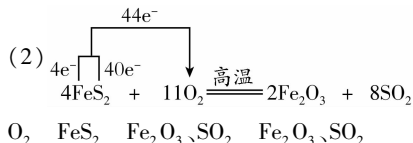
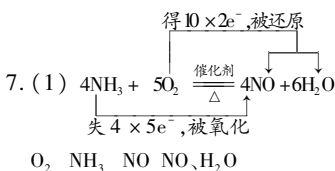
★ 课堂作业 ★

1. B 2. D 3. A

4. D 【解析】 Fe^{2+} 具有还原性, ClO^- 、 MnO_4^- 具有氧化性, A 项错误; 稀有气体原子既难得电子, 又难失电子, B 项错误; 氧化性强弱是依据得电子能力的强弱, 而不是得电子数的多少, C 项不正确。

5. C

6. Cl_2 I_2 置换 I_2 Cl_2



★ 课后作业 ★

1. D 2. B 3. C 4. A 5. C 6. D 7. A 8. D

9. (1) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ Au_2O $\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$ (2) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ Au_2O_3

10. (1) Fe Ag^+ (2) Cl_2 , H^+ Cl_2

单元评估检测

1. B 2. B 3. B 4. A 5. D 6. D 7. C 8. C 9. A

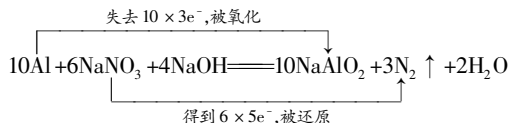
10. B 11. A 12. D 13. B 14. B 15. B

16. B 【解析】第①组反应 Mn 元素的化合价降低, 必然有一种元素的化合价升高, H_2O_2 中 O 元素的化合价升高, 产物是氧气, H 元素的存在形式是水, A 正确; 第②组反应中产物是 FeCl_3 、 FeBr_3 时, 发生的反应为: $\text{Cl}_2 + 2\text{Fe}^{2+} \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$, Cl_2 与 FeBr_2 的物质的量之比为 1:2; 第③组反应中生成物 Cl_2 是氧化产物, 1 mol Cl_2 , 转移电子 2 mol, C 正确; 由第③组反应可知 MnO_4^- 的氧化性比 Cl_2 强, 由第②组反应可知氧化性强弱顺序为 $\text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{Fe}^{3+}$, D 正确。

17. (1) A C B D (2) ① FeCl_3 ② 用一束光照射烧杯中的胶体, 若能产生丁达尔效应, 则证明生成了 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体

18. (1) B、D A、D D C (2) ① D ② E ③ B ④ A ⑤ F

19. (1) Al 失去 N 还原 (2) 30



20. (1) HBr (2) 3 BrF_3 BrF_3 、 H_2O (3) B、C

21. (1) $2\text{NH}_3 + 3\text{CuO} \xrightarrow{\Delta} 3\text{Cu} + \text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$, 氧化剂是 CuO , 氧化产物是 N_2 。(2) 120 g。

期中测评试题

1. B 2. B 3. C 4. C 5. B 6. D 7. B 8. B 9. A

10. C 11. A 12. B 13. C 14. A 15. C

16. (1) $\frac{m}{M}$ (2) $\frac{4N_A m}{M}$ (3) $\frac{22.4m}{M}$ (4) $\frac{m}{1000+m} \times 100\%$ (5) $\frac{m}{MV}$

17. (1) $\text{I}_2 + 5\text{Cl}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{HIO}_3 + 10\text{HCl}$ (2) KI、 I_2
 (3) 红棕(或橙红) $\text{HBrO}_3 > \text{Cl}_2 > \text{HIO}_3$

【解析】氯气可以将碘离子氧化为碘单质, 碘单质溶于四氯化碳, 使四氯化碳层变为紫色, 但是在水溶液中氯气可以继续将碘单质氧化为碘酸; 同样氯气也可以将溴离子氧化为溴单质, 溴单质溶于四氯化碳, 使四氯化碳层变为红棕(或橙红)色, 氯气不能将溴单质氧化为溴酸, 说明溴酸的氧化性大于氯气, 综合可得氧化性顺序: $\text{HBrO}_3 > \text{Cl}_2 > \text{HIO}_3$ 。

18. (1) Na_2CO_3 BaCl_2 Na_2SO_4 NaHSO_4 (2) ① $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ③ $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{BaCO}_3 \downarrow$
 ⑤ $\text{BaCO}_3 + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Ba}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

19. (1) C F E D B (2) 左手拿药匙, 用右手轻轻拍左手手腕, 小心振动药匙加足药量, 使天平平衡

(3) 烧杯、玻璃棒 250 mL 容量瓶 洗涤 定容 摇匀 (4) A、C (5) 用 1 mL 移液管从容量瓶中移取 0.99 mL BaCl_2 溶液, 然后再用胶头滴管小心加蒸馏水至刻度线, 盖好瓶塞, 反复倒转摇匀即得 $0.100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 BaCl_2 溶液

20. (1) 0.10 mol。 (2) $1.51 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。 (3) 30.2 mL。

解得 $n(\text{Cu}^{2+}) = 0.5 \text{ mol}$, 所以 $c(\text{CuSO}_4) = \frac{0.5 \text{ mol}}{0.5 \text{ L}} = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

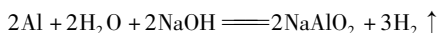
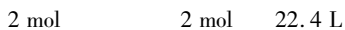
7. D

8. 1:2:3 6:3:2

9. 2:1:2 A_2B (或 BA_2)

10. (1) 89.6 L (2) $0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

【解析】 $n(\text{Na}) = 2 \text{ mol}$, $n(\text{Al}) = 2 \text{ mol}$ 。



(1) 得到的气体在标准状况下的体积为:

$$22.4 \text{ L} + 67.2 \text{ L} = 89.6 \text{ L}。$$

(2) 得到的溶液为 NaAlO_2 溶液, 其物质的量浓度为:

$$\frac{2 \text{ mol}}{5.0 \text{ L}} = 0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}。$$

第二节 几种重要的金属化合物

课时 1 钠的重要化合物

★ 课堂作业 ★

1. D 2. A 3. B 4. B 5. D

6. 红 红色褪去 Na_2O_2 与水反应有碱(NaOH)生成, 从而使酚酞变红, 但 Na_2O_2 具有强氧化性, 能使有色物质褪色 $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{Na}^+ + 4\text{OH}^- + \text{O}_2 \uparrow$
 $\text{Na}_2\text{O}_2 \quad \text{Na}_2\text{O}_2$

7. (1) 加热 $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

(2) 通入过量 CO_2 $\text{CO}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NaHCO}_3$

(3) 加入适量 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液 $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \longrightarrow \text{BaCO}_3 \downarrow$

★ 课后作业 ★

1. C 2. B 3. D 4. D 5. B 6. D

7. (1) 纯碱(或苏打) (2) $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \longrightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ < (3) $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

8. (1) $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$ (2) $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ (3) NaOH 通入 CO_2 不足
 NaHCO_3 通入 CO_2 过量

课时 2 铝的重要化合物

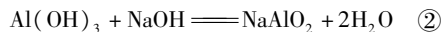
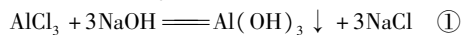
★ 课堂作业 ★

1. D 2. C 3. D 4. C 5. B

6. (1) $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \longrightarrow \text{K}^+ + \text{Al}^{3+} + 2\text{SO}_4^{2-}$ (2) $\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} \longrightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ (3) $\text{Al}^{3+} + 3\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{NH}_4^+$

7. (1) 加入 $15 \text{ mL } 2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液时产生沉淀的质量最大 (2) 0.78 (3) 20 (4) $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

【解析】向 AlCl_3 溶液中滴加 NaOH 溶液发生的反应有:



故(1)A点的意义表示此时沉淀量达最大值。

(2)A点时恰好发生反应①,

$n[\text{Al}(\text{OH})_3] = \frac{1}{3}n(\text{NaOH}) = \frac{1}{3} \times 2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.015 \text{ L} = 0.01 \text{ mol}$, $m[\text{Al}(\text{OH})_3] = 0.01 \text{ mol} \times 78 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 0.78 \text{ g}$ 。

(3)A点到B点发生反应: $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- \longrightarrow \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$, 使 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 完全溶解, 消耗 NaOH 0.01 mol ,

$$V[\text{NaOH}(\text{aq})] = \frac{0.01 \text{ mol}}{2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}} = 0.005 \text{ L} = 5 \text{ mL},$$

所以 $V_1 = 15 + 5 = 20$ 。

(4) $n(\text{AlCl}_3) = n[\text{Al}(\text{OH})_3] = 0.01 \text{ mol}$, $c(\text{AlCl}_3) =$

$$\frac{n(\text{AlCl}_3)}{V} = \frac{0.01 \text{ mol}}{0.02 \text{ L}} = 0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}。$$

★ 课后作业 ★

1. C 2. A 3. B 4. C 5. D 6. B

7. (1) Na_2CO_3 (2) $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} \longrightarrow \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

(3) NaHCO_3 与胃酸作用产生 CO_2 , 会造成胃穿孔, 胃舒平[主要成分为 $\text{Al}(\text{OH})_3$]也能中和胃酸, 且不产生气体 $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ \longrightarrow \text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$

8. (1) A C B (2) $\text{Al}(\text{OH})_3 \quad \text{Al}_2\text{O}_3$ (3) $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} \longrightarrow 2\text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

课时 3 铁的重要化合物

★ 课堂作业 ★

1. D 2. B 3. B 4. B 5. C

6. (1) 还原 氧化 (2) 还原 还原

7.

Fe	$\text{Fe} + 2\text{Fe}^{3+} \longrightarrow 3\text{Fe}^{2+}$
Cl_2	$2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 \longrightarrow 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$
Fe	$\text{Fe} + \text{Cu}^{2+} \longrightarrow \text{Cu} + \text{Fe}^{2+}$

★ 课后作业 ★

1. B 2. A 3. A 4. C 5. C 6. A

7. (1) Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 一定 (2) Fe 、 Cu 一定

【解析】解答时应首先弄清物质间可能发生的反应。凡是相互间能发生反应的物质就不可能大量共存。本题涉及的反应有: ① $\text{Fe} + 2\text{FeCl}_3 \longrightarrow 3\text{FeCl}_2$; ② $\text{Fe} + \text{CuCl}_2 \longrightarrow \text{Cu} + \text{FeCl}_2$; ③ $\text{Cu} + 2\text{FeCl}_3 \longrightarrow 2\text{FeCl}_2 + \text{CuCl}_2$ 。

(1)若铁粉有剩余, 则容器中不可能有 Fe^{3+} 、 Cu^{2+} , 因为它们能发生上述①②反应。(2)若 FeCl_3 和 CuCl_2 都有剩余, 则容器中一定没有 Fe 、 Cu , 一定有 Fe^{2+} 。

8. (1) $\text{Fe} \quad \text{Fe}_3\text{O}_4 \quad \text{FeCl}_2 \quad \text{FeCl}_3 \quad \text{Fe}(\text{OH})_2 \quad \text{Fe}(\text{OH})_3$

(2) $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{Fe}(\text{OH})_3$ $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 \longrightarrow 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$ $\text{Fe} + 2\text{Fe}^{3+} \longrightarrow 3\text{Fe}^{2+}$

第三节 用途广泛的金属材料

★ 课堂作业 ★

1. C 2. D 3. D 4. B 5. B

6. (1) ①C ②A ③E ④D ⑤B (2) 混合物

7. (1) Cu 、 Al (2) $m(\text{Al}):m(\text{Cu}) = 4:1$ 【解析】(1)因为焰色反应为绿色, 所以合金中一定含有铜; 相同质量的合金分别与足量的稀硫酸和氢氧化钠溶液反应放出等体积的氢气, 所以合金中一定含有铝;(2)根据反应的

离子方程式 $2\text{Al} + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2 \uparrow$, $2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{AlO}_2^- + 3\text{H}_2 \uparrow$, 推知合金中铝的质量为 $\frac{9.96 \text{ L}}{22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}} \times \frac{2}{3} \times 27 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \approx 8.0 \text{ g}$, 则铜的质量为 $10 \text{ g} - 8.0 \text{ g} = 2.0 \text{ g}$, 所以合金中铝与铜的质量比为 4:1。

★ 课后作业 ★

1. A 2. C 3. C 4. A

5. A 【解析】设混合物的平均摩尔质量为 \bar{M} , 化合价为 +2 价, 则

$$\begin{array}{r} \text{M} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{M}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow \\ 1 \qquad \qquad \qquad 22.4 \text{ L} \\ \frac{11 \text{ g}}{\bar{M}} \qquad \qquad \qquad 11.2 \text{ L} \\ \bar{M} = 22 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}. \end{array}$$

+2 价金属的摩尔质量为: Mg—24 g·mol⁻¹、Al—18($\frac{2}{3} \times 27$)g·mol⁻¹、Zn—65 g·mol⁻¹、Fe—56 g·mol⁻¹、Cu 不反应, 只有假设的 +2 价 Al 的摩尔质量小于 22 g·mol⁻¹。故选 A。

6. B

7. (1) 置换 不符合 (2) 液态 气态 (3) 不行 900 °C 时钠是气体 【解析】因为 K 的沸点比钠的低, 加热到 850 °C 时, 钠为液态而钾已转化成气态, 若反应温度确定为 900 °C, 钾和钠都为气态。

8. (1) ① $\text{Mg} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$ ② $2\text{Al} + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2 \uparrow$ ③ $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}$ ④ $\text{Mg}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow$ ⑤ $\text{OH}^- + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{HCO}_3^-$ ⑥ $2\text{Al}(\text{OH})_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ (2) $\frac{9b}{17a} \times 100\%$

(3) B A A

单元评估检测

1. D 2. B 3. A 4. C 5. D 6. C 7. B 8. B 9. A 10. B 11. D 12. A 13. D 14. C 15. A

16. (1) $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ (2) $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ (3) $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons 2\text{AlO}_2^- + \text{H}_2\text{O}$ (4) $2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{AlO}_2^- + 3\text{H}_2 \uparrow$

17. (1) 钠块表面由银白色变为暗灰色(钠块表面变暗) $4\text{Na} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{Na}_2\text{O}$ (2) ① 钠与水反应放出热量 ② 钠的熔点低 C (3) $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{H}_2 \uparrow$ 0.02 mol (4) 隔绝钠与空气中的氧气和水蒸气的接触

18. (1) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ $\text{Fe}(\text{OH})_3$ NaAlO_2 (2) ① $3\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{Al} \xrightarrow{\text{高温}} 9\text{Fe} + 4\text{Al}_2\text{O}_3$ ② $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{HCl} \xrightarrow{\Delta} \text{FeCl}_2 + 2\text{FeCl}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$ (3) ③ $2\text{Fe}^{3+} + \text{Fe} \rightleftharpoons 3\text{Fe}^{2+}$ ④ $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$ (③④其他合理答案均可) ⑤ $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons 2\text{AlO}_2^- + \text{H}_2\text{O}$

19. (1) 普通铁粉 制水蒸气 作安全瓶 氢气 (2) 吸收

氢气中的氯化氢和水蒸气 $\text{Fe} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$

(3) A、B、E (4) $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2 \xrightarrow{\Delta} 3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}$

20. (1) $\text{H}_2\text{O} + \text{AlO}_2^- + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$ (2) 0.02 mol 0.13 mol (3) 130 mL

21. (1) O_2 和 H_2 $V(\text{O}_2) : V(\text{H}_2) = 2 : 3$ (2) $c(\text{NaOH}) = 3 \text{ mol/L}$

$c(\text{NaAlO}_2) = 1 \text{ mol/L}$

第四章 非金属及其化合物

第一节 无机非金属材料的主角—硅

★ 课堂作业 ★

1. B 2. B 3. B 4. D 5. C

6. (1) ①②③④ (2) $\left(\begin{array}{c} +7 \\ 2 \\ 5 \end{array} \right) \text{Si}_3\text{N}_4$

(3) $2\text{N}_2 + 3\text{Si} \xrightarrow{1300^\circ\text{C}} \text{Si}_3\text{N}_4$

7.

除杂试剂	稀盐酸	品红溶液	水
分离方法	过滤	洗气	过滤

★ 课后作业 ★

1. A 2. A 3. B 4. A 5. D 6. B

7.

混合物	SiO_2 (CaCO_3)	SiO_2 (Fe_2O_3)	SiO_2 (NaCl)	SiO_2 (Si)	Si (Al)	NaHCO_3 (Na_2SiO_3)
除杂试剂	盐酸	盐酸	水	O_2	盐酸	足量 CO_2 、 H_2O
分离方法	过滤	过滤	过滤	加热	过滤	过滤

8. (1) SiO_2 (2) $\text{SiO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SiO}_3 \downarrow$ (3) $\text{SiO}_2 + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{SiO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$

【解析】根据 $\text{A} + \text{O}_2 \rightarrow \text{B}$, 且 B 的晶体具有立体网状结构, 推知 B 为 SiO_2 , 则 A 为 Si; 根据 $\text{Si}(\text{或} \text{SiO}_2) \xrightarrow{\text{a 溶液}} \text{C} \xrightarrow{+\text{过量盐酸}} \text{白色沉淀}$, 推知 a 溶液为可溶性强碱溶液, 如 NaOH, 则 C 可为 Na_2SiO_3 等, E 为 H_2SiO_3 , 进一步推知 D 为 H_2O , F 为 H_2 。

第二节 富集在海水中的元素—氯

★ 课堂作业 ★

1. A 2. D 3. C 4. C 5. B

6. (1) $2\text{Cl}_2 + 2\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{CaCl}_2 + \text{Ca}(\text{ClO})_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ (2) $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ (3) $\text{Ca}^{2+} + 2\text{ClO}^- + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{HClO}$

7.

操作步骤	实验现象	实验结论及有关反应的离子方程式
①取少量溶液于一试管中,加入镁粉	有无色可燃性气体生成	有氢气产生,说明溶液中存在着 H^+ : $Mg + 2H^+ \rightleftharpoons Mg^{2+} + H_2 \uparrow$
②在一试管中取少量溶液,加入 $AgNO_3$ 溶液和稀硝酸	有白色沉淀生成	溶液中存在着 Cl^- : $Ag^+ + Cl^- \rightleftharpoons AgCl \downarrow$
③在一试管中取少量溶液,加入 $NaBr$ 粉末少许及少量 CCl_4 ,振荡	CCl_4 层由无色变为橙红色	氯气将溴化钠中的溴置换出来,说明溶液中存在着氯气分子: $Cl_2 + 2Br^- \rightleftharpoons Br_2 + 2Cl^-$
④将蓝色布条投入该溶液中	布条蓝色褪去	具有漂白性,说明溶液中存在着次氯酸

(1) Cl_2 、 $HClO$ 、 H_2O 、 H^+ 、 Cl^- 、 ClO^- 及少量的 OH^- (水电离的) (2) 溶液呈酸性,所以可以使石蕊试液变红色;溶液中还有次氯酸,具有漂白性,接着将溶液漂白了
【解析】加入镁粉有氢气产生,说明溶液中有大量的氢离子存在;加入硝酸酸化的硝酸银溶液有白色沉淀产生,说明溶液中存在着氯离子;能将溴化钠溶液中的溴置换出来,说明溶液中有氯气分子;可使蓝色布条褪色,说明溶液中存在着次氯酸。

★ 课后作业 ★

1. B 2. B 3. A 4. D 5. A

6. (1) ①氯水与 $NaOH$ 溶液反应,氯水过量,溶液显酸性
 ②氯水中的 $HClO$ 具有强氧化性,将有机色质氧化
 (2) 向褪色后的溶液中加入适量 $NaOH$ 溶液,若红色再现,则是上述原因①;若溶液颜色仍是无色,则是上述原因② **【解析】**本题切入点要从酚酞由红色变无色开始,若溶液由碱性溶液变为酸性溶液,则红色褪去;若 $HClO$ 将有机色质氧化,则红色同样褪去,而用实验证明红色褪去的切入点还是从溶液颜色变化入手。

7. (1) $MnO_2 + 4HCl(浓) \xrightarrow{\Delta} MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2 \uparrow$
 (2) ①缺少酒精灯 ②缺少石棉网 ③盛浓硫酸和饱和食盐水的集气瓶位置放反 (3) ①浓硫酸吸水干燥气体 ② $NaOH$ 溶液吸收尾气

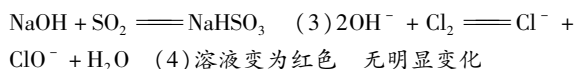
第三节 硫和氮的氧化物

课时1 二氧化硫和三氧化硫

★ 课堂作业 ★

1. C 2. B 3. D 4. D 5. D

6. (1)
- SO_2
- Cl_2
- (2)
- $2NaOH + SO_2 \rightleftharpoons Na_2SO_3 + H_2O$

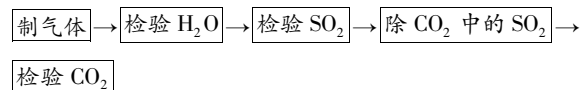


【解析】能使品红溶液褪色的气体有 Cl_2 、 SO_2 、 O_3 等。A 气体不能使紫色石蕊试液褪色,但能使紫色石蕊试液变红色,所以 A 为 SO_2 : $H_2O + SO_2 \rightleftharpoons H_2SO_3$ 。B 气体使紫色石蕊试液先变红后褪色,为 Cl_2 : $H_2O + Cl_2 \rightleftharpoons HCl + HClO$ 。HCl 使紫色石蕊试液变红色,HClO 能使紫色石蕊试液变为无色。

★ 课后作业 ★

1. C
 2. C **【解析】**物质的漂白性主要有三种原理:一是由于该物质具有强氧化性,如氯水、臭氧、过氧化钠、过氧化氢等;二是由于物质与有色物质结合成不稳定的无色物质,如 SO_2 ;三是由于物质具有很大的比表面积,具有很强的吸附色素的能力,如活性炭。所以选 C。
 3. C **【解析】** SO_2 和 CO_2 都属于酸性氧化物,它们都能与石灰水反应生成不溶性的盐,也就是都会产生沉淀,所以不能利用这一性质来区别 SO_2 和 CO_2 。 SO_2 具有氧化性,能将 H_2S 氧化生成硫单质(有黄色沉淀生成); SO_2 也具有还原性,能被 $KMnO_4$ 溶液和氯水氧化(溶液褪色); SO_2 还具有漂白性,能使品红溶液褪色,而 CO_2 没有这些性质。所以可以用②③④⑤来区别 SO_2 和 CO_2 。故选 C。
 4. D 5. D
 6. (1) $Na_2SO_3 + H_2SO_4(浓) \rightleftharpoons Na_2SO_4 + H_2O + SO_2 \uparrow$
 (2) 变红 酸性 (3) 褪色 漂白 (4) 有淡黄色沉淀生成 氧化 (5) 酸性高锰酸钾溶液褪色 还原
 (6) 吸收 SO_2 ,防止 SO_2 污染环境 $SO_2 + 2NaOH \rightleftharpoons Na_2SO_3 + H_2O$
 7. (1) 浓硫酸和木炭 (2) 无水硫酸铜 (3) 检验是否有水 (4) 检验 SO_2 (5) 除去 SO_2 (6) 澄清石灰水

【解析】解答本题的思路可用下列流程图表示:



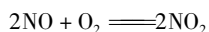
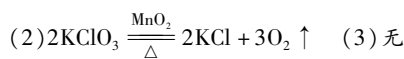
C 中加入浓硫酸和木炭作为反应的发生器,产物中必须先检验水,因为在检验其他物质时会其他试剂中混入水,装置 B 中放入无水硫酸铜,若变蓝,则说明含有水。接着检验 SO_2 气体,加入品红溶液检验,若品红溶液褪色,则说明有 SO_2 气体产生,再用酸性 $KMnO_4$ 溶液除去 SO_2 ,最后再用澄清石灰水来检验 CO_2 的存在,因 SO_2 也可以使澄清石灰水变浑浊,故要先除去 SO_2 。

课时2 二氧化氮和一氧化氮

二氧化硫和二氧化氮对环境的污染

★ 课堂作业 ★

1. C 2. C 3. B 4. D 5. C
 6. (1) 氮的氧化物和硫的氧化物 (2) 因为正常雨水中溶解了空气中的 CO_2 ,生成了 H_2CO_3 (3) ① $3NO_2 + H_2O \rightleftharpoons 2HNO_3 + NO$ ② $H_2O + SO_3 \rightleftharpoons H_2SO_4$ ③ $2H_2SO_3 + O_2 \rightleftharpoons 2H_2SO_4$ (4) ① 直接破坏农作物、森林、草原,使土壤、湖泊酸化;② 加速建筑物、桥梁、工业设备、运输工具及电信电缆的腐蚀
 7. (1) 红棕 $\frac{2}{3}$ 无 $3NO_2 + H_2O \rightleftharpoons 2HNO_3 + NO$



★ 课后作业 ★

1. B 2. A 3. C

4. C 【解析】 $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$, 3 mol NO_2 中, 有 2 mol N 的价态升高, 1 mol N 的价态降低, 所以发生还原反应的 NO_2 与发生氧化反应的 NO_2 的物质的量比为 1:2。

5. B 【解析】设该氮氧化物的化学式为 NO_x , 先写出反应物和生成物, 再写出 N_2 、 CO_2 的化学计量数 1 和 2, 然后分别根据 N、C 原子守恒得出 NO_x 、 CO 的化学计量数分别是 2 和 2。由题意得: $2\text{NO}_x + 2\text{CO} \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{N}_2 + 2\text{CO}_2$, 根据 O 原子守恒得: $2x + 2 = 4$, 解得: $x = 1$, NO_x 为 NO 。

6. C 【解析】设该含氮钠盐中氮元素的化合价为 x 价, NO 、 NO_2 在 NaOH 溶液中发生氧化还原反应生成含氮元素的钠盐, 根据得失电子守恒, 推知 $x - 2 = 4 - x$, 解得 $x = 3$ 。

7. (1) $\text{N}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{放电}} 2\text{NO}$ (2) 还原 还原

8. (1) ① $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{CaCO}_3 \rightleftharpoons 2\text{CaSO}_4 + 2\text{CO}_2$ 或 $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{CaCO}_3 + 4\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2$
② $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons 2\text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ 或 $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (2) 氢氧化钙微溶于水, 澄清石灰水中氢氧化钙浓度小, 不利于 SO_2 的充分吸收 (3) 不可取, 因为 SO_2 排放总量没有减少, 所以仍会形成酸雨, 对全球的环境造成危害

【解析】解答(1)时, 应了解石膏的化学式 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, 由 SO_2 和 CaCO_3 反应生成石膏, SO_2 中硫元素的化合价必然升高, 而在空气中作氧化剂的只有 O_2 , 所以反应物必有 O_2 。同理, SO_2 与 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的反应也是如此。

第四节 氨 硝酸 硫酸

课时 1 氨

★ 课堂作业 ★

1. B 2. D 3. B 4. C 5. B

6. 不合理 因为浓盐酸具有挥发性, 而浓硫酸没有, 它与 NH_3 反应不会产生白烟 【解析】浓盐酸有挥发性, 两根玻璃棒分别挥发出 NH_3 、 HCl , 二者发生反应, 生成 NH_4Cl 固体小颗粒, 而浓硫酸没有挥发性, 不会产生白烟。

7. (1) $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{NH}_3 \uparrow + \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
(2) 向下排空气 碱石灰 (3) 打开止水夹, 挤出胶头滴管中的水 氨气极易溶解于水, 致使烧瓶内气体压强迅速减小 (4) 打开止水夹, 用手(或热毛巾等)将烧瓶捂热, 氨气受热膨胀, 赶出玻璃导管内的空气, 氨气与水接触, 引发喷泉

★ 课后作业 ★

1. C 2. C 3. B 4. C 5. D

6. (1) $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\Delta} \text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_3 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
(2) B、D (3) 乙 $2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (4) 丙

7.

方案	操作过程	现象和结论
①	用洁净铂丝分别蘸取固体样品在火焰上灼烧	焰色呈黄色, 原样品为 Na_2SO_4
②	分别取少量固体放入试管中加热	固体逐渐减少并消失, 有刺激性气味气体产生, 原样品为 NH_4Cl
③	分别取少量固体放入试管中加适量蒸馏水溶解, 加入 BaCl_2 溶液	产生白色沉淀, 原样品为 Na_2SO_4
④	分别取少量固体放入试管中, 加入 NaOH 溶液, 加热	有刺激性气味气体产生, 原样品为 NH_4Cl

【解析】 Na^+ 可以用焰色反应鉴定, NH_4^+ 与碱加热生成 NH_3 ; NH_4Cl 易分解; SO_4^{2-} 与 BaCl_2 生成 BaSO_4 沉淀, 均可以控制条件达到鉴别之目的。

课时 2 硝酸、硫酸的氧化性

★ 课堂作业 ★

1. D 2. C 3. A 4. C 5. B

6. (1) C (2) C (3) A (4) B (5) B (6) B、E (7) E (8) B、D

7. (1)

化学方程式	氧化剂	还原剂
$\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \xrightleftharpoons[\text{催化剂}]{\text{高温、高压}} 2\text{NH}_3$	N_2	H_2
$4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$	O_2	NH_3
$2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$	O_2	NO
$3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$	NO_2	NO_2
$\text{N}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{放电}} 2\text{NO}$	O_2	N_2

(2) 氮气 $4\text{NH}_3 + 6\text{NO} \xrightarrow[400\text{ }^\circ\text{C}]{\text{催化剂}} 5\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$

★ 课后作业 ★

1. B 2. D

3. C 【解析】 Fe^{2+} 和 NO_3^- 、 SO_4^{2-} 在溶液中可以大量共存, 但加入盐酸后, NO_3^- 在酸性条件下表现出强氧化性, 把 Fe^{2+} 氧化成 Fe^{3+} , 溶液由浅绿色变成棕黄色; 而 SO_4^{2-} 在酸性条件下不能把 Fe^{2+} 氧化成 Fe^{3+} , 溶液颜色基本没

有改变。

4. A 【解析】18 mol · L⁻¹的 H₂SO₄ 是浓硫酸,在 50 mL 溶液中 H₂SO₄ 的物质的量是 0.90 mol。铜与浓硫酸反应的化学方程式为 Cu + 2H₂SO₄(浓) $\xrightarrow{\Delta}$ CuSO₄ + SO₂ ↑ + 2H₂O。在“充分反应”的限定下,似乎被还原的 H₂SO₄ 的物质的量是 0.45 mol。但是,事实上随着反应的进行,H₂SO₄ 逐渐被消耗,而且水的生成逐渐增多,使得硫酸浓度逐渐降低,到一定程度浓硫酸就变成稀硫酸,不再与铜发生反应,可见被还原的 H₂SO₄ 的物质的量小于 0.45 mol。

5. D

6. (1) C 浓硝酸 Cu (2) NO₂、CO₂ (3) NO

Cu(NO₃)₂

(4) C + 4HNO₃(浓) $\xrightarrow{\Delta}$ 4NO₂ ↑ + CO₂ ↑ + 2H₂O (5)

3NO₂ + H₂O $\xrightarrow{\Delta}$ 2HNO₃ + NO, 2HNO₃ + Ca(OH)₂ $\xrightarrow{\Delta}$ Ca(NO₃)₂ + 2H₂O

7. (1) 由于 Zn 过量,随着反应的进行,浓 H₂SO₄ 变稀,稀硫酸可与 Zn 反应产生 H₂ (2) 由反应 Cu + 2H₂SO₄(浓) $\xrightarrow{\Delta}$ CuSO₄ + SO₂ ↑ + 2H₂O 知,当 0.2 mol H₂SO₄ 全部反应时才生成 0.1 mol SO₂,随着反应进行,浓硫酸变稀,而稀硫酸与铜不反应 (3) 2Cu + 2H₂SO₄(稀) + O₂ $\xrightarrow{\Delta}$ 2CuSO₄ + 2H₂O Cu + 2H₂SO₄(浓) $\xrightarrow{\Delta}$ CuSO₄ + SO₂ ↑ + 2H₂O 前若制得 1 mol CuSO₄,第一种方法只需 1 mol H₂SO₄,而第二种方法则要 2 mol H₂SO₄,而且生成的 SO₂ 又造成大气污染

【解析】浓硫酸与金属反应时,随着反应的进行,硫酸的量不断减少,硫酸由浓变稀,稀硫酸可与锌反应产生氢气,稀硫酸不再与铜反应。在稀 H₂SO₄ 存在的条件下,Cu 与 O₂ 在加热条件下反应生成碱性氧化物 CuO,CuO 迅速溶解在热的稀硫酸溶液中生成 CuSO₄。

单元评估检测

1. B 2. B 3. A 4. D 5. A 6. B 7. D 8. D 9. C

10. C 11. A 12. C 13. C 14. C 15. C

16. (1) SO₂、NO (2) 2CO + 2NO $\xrightarrow{\text{催化剂}}$ N₂ + 2CO₂

(3) 由于促进了 SO₂ 的转化,生成的 SO₃ 增多,SO₃ + H₂O $\xrightarrow{\Delta}$ H₂SO₄,提高了排放废气的酸度 (4) A、B、C

17. (1) ①H₂SO₄ ②酸雨 (2) ①NH₃ 或 N₂ NO₂ ②Cu + 4HNO₃(浓) $\xrightarrow{\Delta}$ Cu(NO₃)₂ + 2NO₂ ↑ + 2H₂O 属于

18. (1) A: NaI; B: MnO₂; C: Cl₂; D: AgI; E: I₂; F: NaIO; G: FeCl₃; X₂: Br₂ (2) ②I₂ + 2NaOH $\xrightarrow{\Delta}$ NaI + H₂O + NaIO; ③ Cl₂ + 2NaBr $\xrightarrow{\Delta}$ 2NaCl + Br₂

19. (1) a b (2) 干燥气体 控制氢气和氮气的流速 (3) 不会 混合气体中含有大量难溶于水的氮气、氢气两种气体 (4) 氨的氧化反应是一个放热反应 有红

棕色气体产生 (5) 4NH₃ + 5O₂ $\xrightarrow[\Delta]{\text{铂}}$ 4NO + 6H₂O

(6) NH₄⁺ NO₃⁻

20. (1) c(Na₂CO₃) = 1.0 mol/L; c(Na₂SO₄) = 0.4 mol/L

(2) 1.12 L

21. (1) 0.1 mol (2) 0.2 mol/L

期末测评试题

1. B 2. B 3. A 4. D 5. C 6. D 7. C 8. B

9. D 10. B 11. D 12. A 13. B 14. C 15. A

16. B、D、E、F

17. (1) N₂ + 3H₂ $\xrightleftharpoons[\text{催化剂}]{\text{高温、高压}}$ 2NH₃

(2) 2Al + 2OH⁻ + 2H₂O $\xrightarrow{\Delta}$ 2AlO₂⁻ + 3H₂ ↑

(3) 加入 NaOH 溶液,加热,用湿润的红色石蕊试纸靠近试管口,试纸变蓝

(4) 2NH₄Cl + Ca(OH)₂ $\xrightarrow{\Delta}$ CaCl₂ + 2NH₃ ↑ + 2H₂O

(5) 4NH₃ + 5O₂ $\xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}}$ 4NO + 6H₂O;

2NO + O₂ $\xrightarrow{\Delta}$ 2NO₂;

3NO₂ + H₂O $\xrightarrow{\Delta}$ 2HNO₃ + NO

18. (1) Ag⁺、Mg²⁺、Ba²⁺

(2) SiO₃²⁻ + 2H⁺ $\xrightarrow{\Delta}$ H₂SiO₃ ↓

(3)

阴离子	NO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	SiO ₃ ²⁻	SO ₄ ²⁻
c/(mol · L ⁻¹)	?	0.25	0.4	0

(4) 存在,其最小浓度为 0.8 mol · L⁻¹

19. (1) E C D A B H G F

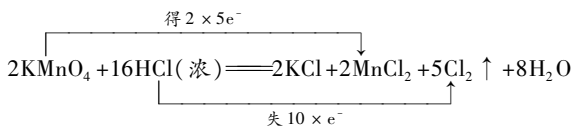
(2) 除去氯气中的 HCl 杂质 吸收过量的氯气

(3) 试纸变蓝 2KI + Cl₂ $\xrightarrow{\Delta}$ 2KCl + I₂

(4) ①MnO₂ + 4HCl(浓) $\xrightarrow{\Delta}$ MnCl₂ + Cl₂ ↑ + 2H₂O

②2NaOH + Cl₂ $\xrightarrow{\Delta}$ NaCl + NaClO + H₂O

(5) ①



② 5:3 D

20. (1) 0.1 mol 1 120

(2) 小于 (3) 18 mol · L⁻¹

21. (1) 5.824 5.376 (2) $\frac{aV \times 10^{-3} + 0.5}{0.14}$

(3) 57.8