

高考版答案页第 1 期

反应前后元素种类、质量均不变,水中氧元素的质量为 $3.6\text{g} \times \frac{16}{1 \times 2 + 16} = 3.2\text{g}$,二氧化碳中氧元素的质量

为 $4.4\text{g} \times \frac{16 \times 2}{12 + 16 \times 2} = 3.2\text{g}$, $3.2\text{g} + 3.2\text{g} = 6.4\text{g}$,故偏二甲胂中不含氧元素, D 选项正确。

8.A

提示:由图示箭头指向可知矿化反应的总反应方程式为 $\text{CaSiO}_3 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{SiO}_2$, A 选项错误。

由图 3-②可知,发生的反应分别为: $\text{CaSiO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O}$, $\text{CaCl}_2 + (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NH}_4\text{Cl}$, $\text{NH}_4\text{Cl} = \text{NH}_3 \uparrow + \text{HCl}$, $2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$, 据此可知,图中“酸”“碱”“盐”分别指 HCl 、 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 、 NH_4Cl , B 选项正确。

地球形成初期 CO_2 浓度较高,反应速率快, C 选项正确。

实验室引入“酸”和“碱”后均在溶液中进行,故能起到加速反应的作用, D 选项正确。

二、不定项选择题

9.CD

提示: $\text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot \text{CuCO}_3$ 是化合物,属于纯净物, A 选项错误。

$\text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot \text{CuCO}_3$ 能够与酸发生反应,不耐酸, B 选项错误。

“水色”从植物中提取,如花青(分子式 $\text{C}_{15}\text{H}_{11}\text{O}_6$)从蓝草中提取花青,花青属于有机物,根据相似相溶规律可知花青可用有机溶剂从植物中萃取出来, C 选项正确。

由分子式 $\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{O}_2$ 可知其结构中含不饱和键,若国画保存不当,颜料会被空气中的氧气氧化,导致物质颜色发生改变, D 选项正确。

10.BC

提示:水玻璃是 Na_2SiO_3 的水溶液,双氧水是 H_2O_2 的水溶液,二者都是混合物, A 选项错误。

金刚石是共价晶体, C_{60} 是分子晶体,则熔点: 金刚石 $> \text{C}_{60}$, B 选项正确。

一定条件下,石墨转化为 C_{60} 是化学变化, C 选项正确。

磷酸钙是强电解质,钙为长周期元素, D 选项错误。

11.C

提示:悬液液的分散质粒子直径大于 100nm,不能通过滤纸, A 选项不符合题意。

胶体的分散质粒子直径为 1~100nm,不能透过半透膜,溶液分散质粒子直径小于 1nm,能透过半透膜, B 选项不符合题意。

萃取利用的是一种溶质在两种溶剂中的溶解度不同进行分离,与溶质微粒大小无直接关系, C 选项符合题意。

胶体的分散质粒子直径比溶液分散质粒子直径大,前者能对光线散射,产生了达尔效应,后者不能, D 选项不符合题意。

12.A

提示:形成的分散质粒子是直径约为 9.3nm 的金属氧化物,该分散系是胶体,形成该黑色分散系时发生的反应为 $\text{Fe}^{3+} + 2\text{Fe}^{2+} + 8\text{OH}^- = \text{Fe}_3\text{O}_4(\text{胶体}) + 4\text{H}_2\text{O}$, A 选项正确。

胶体粒子能透过滤纸,不能用过滤的方法分离出黑色分散系中的金属氧化物, B 选项错误。

向沸水中逐滴滴加饱和 FeCl_3 溶液,得到的是红褐色氢氧化铁胶体, C 选项错误。

向该黑色分散系中滴加 NaCl 溶液,会发生聚沉, D 选项错误。

13.C

提示:由图可知, A 是 NH_3 , B 是 N_2 , C 是 NO , D 是 NO_2 , E 是 HNO_3 , F 是硝酸盐, G 是一水合氨, H 是铵盐。

图中所标转化关系中, $\text{NH}_3 \rightarrow \text{N}_2$, $\text{NH}_3 \rightarrow \text{NO}$, $\text{N}_2 \rightarrow \text{NO}$, $\text{NO} \rightarrow \text{NO}_2$, $\text{NO}_2 \rightarrow \text{HNO}_3$ 的过程均有元素化合价发生变化,均是通过氧化还原反应实现的, A 选项正确。

雷雨天可实现 $\text{N}_2 \rightarrow \text{NO} \rightarrow \text{NO}_2 \rightarrow \text{HNO}_3 \rightarrow$ 硝酸盐的转化, B 选项正确。

A \rightarrow C 是 $\text{NH}_3 \rightarrow \text{NO}$ 的过程,是氮的化合物转化为氮的化合物的过程,不是固氮的过程, C 选项错误。

铵盐和碱在加热条件下可放出氨气, D 选项正确。

化学

第 1 期参考答案

一、单项选择题

1.B

提示: HT 是氢气,属于单质, A 选项错误。

同系物是指结构相似,组成上相差 1 个或 n 个 CH_2 的有机物,乙烯含 1 个碳碳双键,而 1,3-丁二烯含有 2 个碳碳双键,不互为同系物, C 选项错误。

油脂不属于天然高分子化合物, D 选项错误。

2.D

提示:冰转化为水是吸热过程,可知冰的能量更低, A 选项正确。

某些金属元素在灼烧时会发出不同颜色的光,灿烂美丽的烟花是某些金属元素的焰色反应,焰色反应是物理变化, B 选项正确。

石灰石的煅烧是分解反应,绝大多数的分解反应是吸热反应, C 选项正确。

燃烧是剧烈的发光发热的氧化还原反应,变化过程中存在化学能转化为热能和光能的能量转化, D 选项错误。

3.D

提示:合金比其成分金属硬度高、韧性更好, A 选项正确。

积极推动大型风电、水电、太阳能光伏等可再生能源的发展,能减少化石燃料的使用,优化能源结构,符合绿色发展理念, B 选项正确。

保护和治理山水林田湖草,可以增强绿色植物的光合作用,促进 CO_2 的吸收,有利于实现“碳中和”, C 选项正确。

使用聚乙烯制作的塑料袋,会造成白色污染,不符合绿色发展理念, D 选项错误。

4.B

提示:糖类能够水解成葡萄糖,葡萄糖在酒化酶的作用下生成酒精,而蛋白质的水解产物为氨基酸,不能用来酿酒, A 选项错误。

五谷、五果中含有淀粉、纤维素等糖类,水果、蔬菜中富含维生素,禽类肉中富含蛋白质,其中涉及糖类、维生素、蛋白质等人体需要的营养素, B 选项正确。

明矾只能吸附水体中悬浮的杂质,不能除去水中含有的 Cu^{2+} 、 Hg^{2+} 等重金属离子,通常用 S^{2-} 来沉淀 Cu^{2+} 、 Hg^{2+} , C 选项错误。

废旧充电电池属于有害垃圾, D 选项错误。

5.D

提示:胃酸(其主要成分为 HCl)可助消化食物,但胃酸过多会损伤胃粘膜,使人感觉不适;抗酸药(又称抑酸剂)可以减少过多的胃酸,但不能引入有害离子(如重金属离子),常见的有氢氧化铝以及碳酸盐类药物,如胃舒平、碳酸氢钠片、胃得乐均属于抗酸药,但阿司匹林的主要成分含有羧基,不能与盐酸反应,不能用作抗酸药,本题应选 D 选项。

6.B

提示:根据硫元素的价类二维图可知, a 为 H_2S , b 为 S, c 为 SO_2 , d 为 SO_3 , e 为 H_2SO_3 , f 为 H_2SO_4 , g 为硫化氢或硫化氢盐。

硝酸可以将硫化亚铁中的硫元素氧化成硫或硫酸盐,不会生成硫化氢, A 选项错误。

a、b、c、g 中硫元素都不是最高价,均可以被氧化,具有还原性, B 选项正确。

SO_2 具有还原性,会被溴水氧化而褪色,不能证明 SO_2 具有漂白性, C 选项错误。

S 单质在氧气中燃烧只能生成 SO_2 ,不能一步转化为 SO_3 , D 选项错误。

7.B

提示:氮气属于稀有气体,是空气的成分之一, A 选项正确。

原子是化学变化中的最小微粒,化学变化中原子核不会变,由硅、碳、氧、硫等转变成铁的过程属于核聚变, B 选项错误。

碳纳米管中碳原子以碳碳键形成六边形的网状结构,一个碳原子和其他碳原子形成 3 个共价键,采取 sp^2 杂化, C 选项正确。

则它们的物质的量分别为 $\frac{1}{16} \text{ mol}$ 、 $\frac{1}{44} \text{ mol}$ 、 $\frac{1}{32} \text{ mol}$ 、 $\frac{1}{64} \text{ mol}$ 。

同温同压下,物质的量之比等于气体的体积之比,据此可知, a、b、c、d 中分别充入的为 SO_2 、 CO_2 、 O_2 、 CH_4 , A 选项错误。

a、d 中 SO_2 与 CH_4 的物质的量之比为 1:4, B 选项正确。

同温同压下,分子数之比等于物质的量之比,则 a、c 中 SO_2 与 O_2 的分子数之比为 $\frac{1}{64} \text{ mol} : \frac{1}{32} \text{ mol} = 1:2$, 原子个数之比为 3:4, C 选项错误。

同温同压下,密度之比等于其摩尔质量之比,则 c、d 中的 O_2 与 CH_4 的密度之比为 32:16=2:1, D 选项错误。

三、非选择题

18.(1) $\frac{b}{4a}$

(2) 2.8

(3) 5:4

(4) $5(a+b-d) \text{ g/mol}$

(5) 0.8

(6) 28

(7) A-x+n

提示:(4)由质量守恒定律,可知 C 的质量 = (a+b-d) g, 则 C 的摩尔质量 = $\frac{(a+b-d) \text{ g}}{0.2 \text{ mol}} = 5(a+b-d) \text{ g/mol}$ 。

(5)由于溶液呈电中性,根据电荷守恒有: $2c(\text{Mg}^{2+}) + c(\text{Na}^+) = 2c(\text{SO}_4^{2-}) + c(\text{NO}_3^-)$, 即: $2 \times 0.4 \text{ mol/L} + c(\text{Na}^+) = 2 \times 0.7 \text{ mol/L} + 0.2 \text{ mol/L}$, 解得 $c(\text{Na}^+) = 0.8 \text{ mol/L}$ 。

(7)根据在阴离子中:核电荷数=质子数=核外电子数-所带电荷数,则核电荷数=质子数=x-n, 又根据质量数=质子数+中子数,推知中子数=质量数-质子数=A-(x-n)=A-x+n。

19.(1) 47.06%

(2) $\frac{45V}{56} < m_2 < \frac{15V}{14}$

(3) ① 2.0mol/L ② 47.06% ③ 78

提示:(1)加入过量 NaOH 溶液,过滤后,再往滤液中通入二氧化碳得到 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 沉淀,灼烧得到 Al_2O_3 , 合金的质量与 Al_2O_3 的质量相同,故 Al_2O_3 中 O 的质量分数就是合金中镁的质量分数,即 $\frac{48}{102} \times 100\% = 47.06\%$ 。

(2)若该氢气完全由 Al 生成,则 $m(\text{Al}) = \frac{2}{3} \times \frac{VL}{22.4 \text{ L/mol}} \times 27 \text{ g/mol} = \frac{45V}{56} \text{ g}$;若该氢气完全由 Mg 生成,

则 $m(\text{Mg}) = \frac{VL}{22.4 \text{ L/mol}} \times 24 \text{ g/mol} = \frac{15V}{14} \text{ g}$, 则 m_2 的取值范围是 $\frac{45V}{56} < m_2 < \frac{15V}{14}$ 。

(3)①c 中盐酸反应完全, $n(\text{H}_2) = 0.03 \text{ mol}$, 则 $c(\text{HCl}) = \frac{0.03 \text{ mol} \times 2}{0.03 \text{ L}} = 2.0 \text{ mol/L}$ 。

②用 a 组数据列方程式, 设 Mg 为 xmol, Al 为 ymol。 $\begin{cases} 24x + 27y = 0.51 \\ x + \frac{3}{2}y = \frac{0.560}{22.4} \end{cases}$ 求得 $n(\text{Mg}) = n(\text{Al}) = 0.01 \text{ mol}$, $\omega(\text{Mg}) = \frac{0.01 \text{ mol} \times 24 \text{ g/mol}}{0.51 \text{ g}} = 47.06\%$ 。

③由 $\text{HCl} \sim \text{NaCl}$ 知, $n(\text{NaCl}) = n(\text{HCl}) = 2n(\text{H}_2) = 0.06 \text{ mol}$, 由关系式 $\text{Al} \sim \text{NaAlO}_2$ 可知, $n(\text{NaAlO}_2) = n(\text{Al}) = \frac{0.918}{0.51} \times 0.01 \text{ mol} = 0.018 \text{ mol}$ 。根据钠元素守恒得 $n(\text{NaOH}) = 0.06 \text{ mol} + 0.018 \text{ mol} = 0.078 \text{ mol}$, 所以 $V(\text{NaOH}) = \frac{0.078 \text{ mol}}{1.0 \text{ mol/L}} = 0.078 \text{ L} = 78 \text{ mL}$ 。

20.(1) ① 4.50 酿造 ② $\text{CaCO}_3 + 2\text{CH}_3\text{COOH} = \text{Ca}^{2+} + 2\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 2.0
(2) ① 500mL 容量瓶、量筒 ② 42.4 ③ AB

提示:(2) ②浓盐酸的物质的量浓度 $c = \frac{1000 \text{ mL/L} \times 1.18 \text{ g/mL} \times 36.5\%}{36.5 \text{ g/mol}} = 11.8 \text{ mol/L}$, 配制 450mL 1mol/L 稀盐酸,应选择 500mL 容量瓶,依据溶液稀释

规律可知, $V = \frac{0.5 \text{ L} \times 1 \text{ mol/L}}{11.8 \text{ mol/L}} \approx 0.0424 \text{ L}$, 即 42.4mL。

则 $n(\text{SO}_2) + n(\text{H}_2) = 0.8 \text{ mol}$, $2n(\text{SO}_2) + n(\text{H}_2) = 0.1 \text{ L} \times 18 \text{ mol/L} - \frac{1}{2} x \text{ mol/L} \times 0.4 \text{ L} = (1.8 - 0.2x) \text{ mol}$, 解得 $n(\text{SO}_2) = (1 - 0.2x) \text{ mol}$, $n(\text{H}_2) = 0.2(x - 1) \text{ mol}$ 。

由反应方程式可知, $\text{Zn} \sim \text{SO}_2 \sim 2\text{e}^-$, $\text{Zn} \sim \text{H}_2 \sim 2\text{e}^-$, 可知, 消耗 Zn 的物质的量等于生成气体的物质的量, 则 $m(\text{Zn}) = 0.8 \text{ mol} \times 65 \text{ g/mol} = 52 \text{ g}$, 转移电子数为 $0.8 \text{ mol} \times 2 = 1.6 \text{ mol}$, 生成气体的体积为 $0.8 \text{ mol} \times 22.4 \text{ L/mol} = 17.92 \text{ L}$, A 选项错误, B、D 选项均正确。

$n(\text{SO}_2) = (1 - 0.2x) \text{ mol}$, $n(\text{H}_2) = 0.2(x - 1) \text{ mol}$, 推知, C 选项正确。

11.C

提示: NH_4F 所含的铵根离子中含有 4 个共价键, 则 1mol NH_4F 晶体中含有的共价键数目为 4 N_A , A 选项错误。

CH_4 和 C_2H_4 混合气体 2.24L (标准状况) 的物质的量是 0.1mol, 由于 1mol CH_4 、1mol C_2H_4 分别在氧气中完全燃烧, 消耗氧气的物质的量分别是 2mol、3mol, 则 0.1mol 该混合气体完全燃烧消耗氧气的分子数目应该介于 0.2 N_A 和 0.3 N_A 之间, B 选项错误。

乙酸和乙醇的酯化反应是可逆反应, 则 0.1mol CH_3COOH 与足量 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 充分反应生成的 $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ 分子数目小于 0.1 N_A , D 选项错误。

12.B

提示:反应后剩余气体为 HCl , 其物质的量为 0.02mol, 总体积为 2.2VL, 混合前两容器内压强相等, 可将反应前的气体看作是“在一个容器中有 0.22mol 的气体”, 根据同温同容时, 气体的压强之比等于其物质的量之比, 得 $p(\text{后}) : p(\text{前}) = 0.02 : 0.22 = 1 : 11$, A 选项错误。

由质量守恒知 B 选项正确。

NH_3 与 HCl 反应生成了离子化合物 NH_4Cl , 生成物中不存在分子这种微粒, C 选项错误。

反应后容器内气压比外界大气压小得多, 故两个集气瓶不易分开, D 选项错误。

二、不定项选择题

13.AC

提示: 8g CuO 完全被还原成 Cu 时, 转移电子的物质的量为 0.2mol, 即转移的电子数为 0.2 N_A , A 选项正确。

标准状况下, 11.2L (0.5mol) Cl_2 溶于水形成的溶液中, 氯元素(1mol)的存在形式有 Cl_2 、 Cl^- 、 ClO^- 和 HClO , 显然 Cl^- 、 ClO^- 和 HClO 的微粒数之和小于 N_A , B 选项错误。

NaHSO_4 和 KHSO_3 的摩尔质量均为 120g/mol, 则 120g NaHSO_4 和 KHSO_3 的固体混合物含有的阳离子个数为 N_A , C 选项正确。

标准状况下, CCl_4 为液态, D 选项错误。

14.AC

提示:容量瓶不能用来溶解物质, B 选项错误。

NaOH 固体溶解后需要冷却至室温才能转移至容量瓶中, 且需要用蒸馏水洗涤烧杯及玻璃棒 2~3 次, 并将洗涤液全部转入容量瓶中, 然后再定容, D 选项错误。

15.BC

提示:标准状况下, CHCl_3 不是气体, A 选项错误。

1L 1mol/L 溴化铵水溶液中 Br^- 的物质的量为 1L \times 1mol/L = 1mol, 依据电荷守恒可知 $n(\text{Br}^-) + n(\text{OH}^-) = n(\text{NH}_4^+) + n(\text{H}^+)$, NH_4^+ 与 H^+ 的数目之和大于 N_A , B 选项正确。

聚丙烯的化学式为 $(\text{C}_3\text{H}_6)_n$, 14g 聚丙烯中含有的原子总数为 $\frac{14\text{g}}{42 \text{ ng/mol}} \times 9n \times N_A / \text{mol} = 3N_A$, C 选项正确。

1mol NO_2 与 H_2O 完全反应: $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$, 转移的电子数为 $\frac{2}{3} \text{ mol} \times N_A / \text{mol} = \frac{2}{3} N_A$, D 选项错误。

16.BD

提示:根据 $pV = nRT$, $n = \frac{m}{M}$, $\rho = \frac{m}{V}$ 可知, 当温度和压强相同时, 气体的密度 ρ 与其摩尔质量 M 成正比, 则有: $\rho(\text{H}_2) < \rho(\text{N}_2) < \rho(\text{O}_2)$, A 选项错误。

同理可知, 当质量和温度、压强均相同时, 气体的体积与摩尔质量 M 成反比, 则有: $V(\text{O}_2) < V(\text{N}_2) < V(\text{H}_2)$, C 选项错误。

17.B

提示: CH_4 、 CO_2 、 O_2 、 SO_2 四种气体的质量均设为 1g,

第 4 期参考答案

一、单项选择题

1.C

提示: 过氧乙酸的相对分子质量是 76, 摩尔质量是 76g/mol, C 选项错误。

2.D

提示: 标准状况下, 分子数相同的气体 A 和 B, 它们的物质的量相同, 则相对分子质量之比、同体积的气体的质量之比均等于二者的质量之比, 即 $m : n$, A、C 选项均正确。

由 $N = \frac{m}{M} N_A$ 推知, 等质量的 A 与 B 所含分子数之比等于二者的摩尔质量的反比, 即 $n : m$, B 选项正确。

标准状况下, V_m 相同, 由 $\rho = \frac{m}{V} = \frac{M}{V_m}$ 可知, 密度之比等于摩尔质量之比, 即为 $m : n$, D 选项错误。

3.C

提示: A 选项把溶剂的体积误当作溶液的体积; B 选项应为溶于水形成 1L 的溶液; D 选项发生反应: $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2 \uparrow$, 得到的溶液浓度应为 2mol/L, 因此, C 选项正确。

4.A

提示: 一定温度和压强下, 1 体积 X_2 气体与 3 体积 Y_2 气体化合生成 2 体积气体化合物 Z, 由阿伏加德罗定律及推论可知, 气体的物质的量之比等于其体积之比, 则反应可表示为 $\text{X}_2 + 3\text{Y}_2 = 2\text{Z}$, 由原子守恒可知, Z 的化学式为 XY_3 。

5.C

提示: 用天平称量一定质量的 KMnO_4 固体时遵循“左物右码”, 该装置药品和砝码放反了, A 选项错误。定容时视线应与溶液凹液面最低处相平, B 选项错误。

滴定管的“0”刻线在上面, 终点读数应为 25.52mL, D 选项错误。

6.C

提示: 未指明是标准状况, 无法使用 22.4L/mol 计算氨气的物质的量, A 选项错误。

ClO^- 在水溶液中发生水解, ClO^- 的数目少于 N_A , B 选项错误。

该

第 2 期参考答案

一、单项选择题

1.C

提示:乙醚含 C、H、O 三种元素,属于含氧化合物,但不属于氧化物,C 选项错误。

2.D

提示: H^+ 、 ClO^- 、 Cl^- 之间可发生氧化还原反应生成氯气,不能大量共存,A 选项错误。

H^+ 、 I^- 、 NO_3^- 之间可发生氧化还原反应,不能大量共存,B 选项错误。

Al^{3+} 、 HCO_3^- 之间可发生双水解反应,不能大量共存,C 选项错误。

K^+ 、 Na^+ 、 SO_3^{2-} 、 OH^- 之间不发生反应,能够大量共存,D 选项正确。

3.A

提示:向溶液中滴加 2 滴 KSCN 溶液,溶液不变红色,说明溶液中不含有 Fe^{3+} ,再滴加几滴新制氯水,溶液变为红色,说明有 Fe^{3+} 生成,则原溶液中一定含有 Fe^{2+} ,A 选项正确。

与 AgNO_3 溶液反应产生白色沉淀的可能是 CO_3^{2-} ,不一定是 Cl^- ,B 选项错误。

观察 K 的焰色需透过蓝色的钴玻璃,C 选项错误。

由操作和现象可知,该气体可能为 CO_2 或 SO_2 ,则该溶液中可能含有 CO_3^{2-} 或 SO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 HSO_3^- 等,D 选项错误。

4.A

提示:海水提镁中用石灰乳沉镁的离子方程式为 $\text{Mg}^{2+}+\text{Ca}(\text{OH})_2=\text{Mg}(\text{OH})_2+\text{Ca}^{2+}$,A 选项错误。

5.D

提示: Fe^{3+} 为 H_2O_2 分解的催化剂,促进了双氧水的分解,在溶液中不能大量共存,评价错误,A 选项错误。

室温下 $\text{pH}=12$ 的水溶液中含有大量 OH^- ,碱性条件下, NO_3^- 不能氧化 SO_3^{2-} ,则 NO_3^- 、 Na^+ 、 SO_3^{2-} 、 K^+ 、 OH^- 离子之间不发生反应,在溶液中可以大量共存,评价错误,B 选项错误。

OH^- 与 NH_4Cl 会发生反应,不能大量共存,评价错误,C 选项错误。

NaHSO_4 水溶液中存在大量 H^+ , CH_3COO^- 能与 H^+ 反应生成弱电解质,在溶液中不能大量共存,评价合理,D 选项正确。

6.A

提示:A 选项,开始时溶液导电,通入 CO_2 后生成 CaCO_3 沉淀,溶液中离子浓度减小,导电能力降低直至为 0,继续通入 CO_2 ,生成可溶性的 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$,溶液中离子浓度逐渐增大,导电能力增强,当溶液为饱和溶液时,溶液中离子浓度不变,导电能力不变,A 选项正确。

稀盐酸逐滴滴加到等浓度 Na_2CO_3 溶液中,发生反应先生成 NaCl 和 NaHCO_3 ,继续滴加稀盐酸生成 NaCl 、 CO_2 和 H_2O ,溶液中 CO_3^{2-} 浓度降低到 0 后不再增加,B 选项错误。

铜粉加到一定量 AgNO_3 溶液中能置换出银,固体的质量一直在增加,C 选项错误。

稀硫酸滴加到 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液中,产生 BaSO_4 沉淀,则开始时溶液中没有 SO_4^{2-} ,二者完全反应后,继续滴加稀硫酸,溶液中 SO_4^{2-} 的物质的量逐渐增加,D 选项错误。

7.A

提示: NH_4^+ 、 Fe^{3+} 、 SO_4^{2-} 、 Br^- 之间不发生反应,能够大量共存,加入过量 H_2S 后发生反应: $2\text{Fe}^{3+}+\text{H}_2\text{S}=2\text{Fe}^{2+}+\text{S}\downarrow+2\text{H}^+$,A 选项正确。

Fe^{2+} 、 Na^+ 、 NO_3^- 、 Cl^- 之间能够大量共存,但加入少量 HI 后发生反应: $6\text{I}^-+2\text{NO}_3^-+8\text{H}^+=3\text{I}_2+2\text{NO}\uparrow+4\text{H}_2\text{O}$,B 选项错误。

NH_4^+ 、 Fe^{3+} 都能与 AlO_2^- 发生双水解反应,不能大量共存,C 选项错误。

Al^{3+} 、 CO_3^{2-} 之间能发生双水解反应生成氢氧化铝沉淀和二氧化碳气体,不能大量共存,D 选项错误。

8.D

提示:溶液无色,则一定没有 MnO_4^- 。

①加入 NaOH 溶液没有明显现象,则一定没有 Mg^{2+} 。

②加入 BaCl_2 溶液生成 4.3g 沉淀,该沉淀部分溶于盐酸,则最终不溶的 2.33g 沉淀是 BaSO_4 ,溶解的 1.97g 沉淀为 BaCO_3 ,则原溶液含有 CO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} ,一定没有 Ba^{2+} 、 Ca^{2+} ,且每份溶液中 $n(\text{SO}_4^{2-})=n(\text{BaSO}_4)=\frac{2.33\text{g}}{233\text{g/mol}}$

0.01mol 、 $n(\text{CO}_3^{2-})=n(\text{BaCO}_3)=\frac{4.3\text{g}-2.33\text{g}}{197\text{g/mol}}=0.01\text{mol}$ 。根据电荷守恒可知原溶液中一定含有 K^+ 。

③生成的白色沉淀为 AgCl ,不能说明原溶液含有 Cl^- ,因为加入的 BaCl_2 溶液引入了 Cl^- 。当原溶液中没有 Cl^- 时,溶液中 K^+ 的物质的量最小,每份溶液中 $n_{\text{最小}}(\text{K}^+)=2n(\text{SO}_4^{2-})+2n(\text{CO}_3^{2-})=2\times 0.01\text{mol}+2\times 0.01\text{mol}=0.04\text{mol}$,推知,原溶液中 $n(\text{K}^+)\geq 2\times 0.04\text{mol}=0.08\text{mol}$ 。

由上述分析可知,A、B、C 选项均错误,D 选项正确。

二、不定项选择题

9.BC

提示: Fe^{3+} 在中性溶液中会转化为氢氧化铁沉淀,A 选项正确。

NH_4HCO_3 与足量澄清石灰水的离子反应为 $\text{NH}_4^++\text{Ca}^{2+}+\text{HCO}_3^-+2\text{OH}^-=\text{CaCO}_3\downarrow+\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}+\text{H}_2\text{O}$; NH_4HCO_3 与少量澄清石灰水的离子反应为 $\text{Ca}^{2+}+2\text{HCO}_3^-+2\text{OH}^-=\text{CaCO}_3\downarrow+\text{CO}_3^{2-}+2\text{H}_2\text{O}$,B 选项错误。

由水电离出的 $c(\text{H}^+)=1\times 10^{-12}\text{mol/L}$ 的溶液可能呈酸性,也可能呈碱性,碱性条件下 Mg^{2+} 与 OH^- 反应;酸性条件下 I^- 与 NO_3^- 发生氧化还原反应,在溶液中不能大量共存,C 选项错误。

$n[\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2]:n[\text{Ba}(\text{OH})_2]=2:5$ 时, $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 过量,发生的反应为 $\text{NH}_4^++\text{Al}^{3+}+2\text{SO}_4^{2-}+2\text{Ba}^{2+}+5\text{OH}^-=\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}+\text{AlO}_2^-+2\text{H}_2\text{O}+2\text{BaSO}_4\downarrow$,D 选项正确。

10.BC

提示:加稀盐酸有气体生成说明溶液 X 中有 CO_3^{2-} ,生成的气体是二氧化碳,一定不存在和 CO_3^{2-} 不能大量共存的离子,即不存在 Mg^{2+} 、 Al^{3+} ;加盐酸有沉淀,说明溶液 X 中一定有 SiO_3^{2-} ;无色溶液甲中加入过量氨水有沉淀生成,只能是氢氧化铝沉淀,说明溶液甲中存在 Al^{3+} ,但是在原溶液中一定不存在 Al^{3+} ,所以该 Al^{3+} 是原溶液中的 AlO_2^- 和过量盐酸反应生成的,进一步推知原溶液中一定存在 AlO_2^- ,要保证溶液呈电中性,还一定存在 K^+ 。

由上述分析知,溶液中一定含有 CO_3^{2-} 、 SiO_3^{2-} ,一定不含有 Mg^{2+} 与 Al^{3+} ,沉淀甲是硅酸,不可能是硅酸镁,A 选项正确,B、C 选项均错误。不能确定 SO_4^{2-} 是否存在,D 选项正确。

11.C

提示:在含 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 、 KOH 的混合溶液中缓慢通入 CO_2 ,首先会与氢氧化钡反应,A 选项错误。

在含 AlO_2^- 、 OH^- 、 CO_3^{2-} 的溶液中逐滴加入盐酸, H^+ 先和 OH^- 生成水,再和 AlO_2^- 生成 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 沉淀,然后和 CO_3^{2-} 生成 HCO_3^- ,再与 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 反应,最后与 HCO_3^- 反应,B 选项错误。

在含 NH_4^+ 、 Al^{3+} 、 H^+ 的溶液中逐滴加入 KOH 溶液, OH^- 首先和 H^+ 生成水,再和 Al^{3+} 生成 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 沉淀,然后和 NH_4^+ 生成一水合氨,再和 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 生成 AlO_2^- ,C 选项正确。

在含有 Fe^{2+} 、 Ag^+ 、 Cu^{2+} 、 H^+ 等离子且浓度相等的溶液中加入锌粉,根据氧化性顺序,锌会先后与 Ag^+ 、 Cu^{2+} 反应置换出 Ag 、 Cu ,再和 H^+ 、 Fe^{2+} 反应,D 选项错误。

12.D

提示: $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 与盐酸发生中和反应: $\text{H}^++\text{OH}^-=\text{H}_2\text{O}$,溶液红色褪去,A 选项正确。

$\text{Na}_2\text{SO}_4+\text{Ba}(\text{OH})_2=\text{BaSO}_4\downarrow+2\text{NaOH}$,实验 II 中溶液红色不变,因体积变化,使灯泡稍变暗,B 选项正确。

H_2SO_4 与 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液发生反应: $\text{Ba}^{2+}+2\text{OH}^-+2\text{H}^++\text{SO}_4^{2-}=\text{BaSO}_4\downarrow+2\text{H}_2\text{O}$,溶液离子浓度减小,完全反应时,溶液呈中性,且溶液中离子浓度减小到几乎为 0,则实验中可观察到灯泡先变暗,后熄灭,溶液红色褪去,继续加入硫酸,溶液导电能力逐渐增强,灯泡又变亮,C 选项正确。

将实验 II 中 Na_2SO_4 溶液换成 MgSO_4 溶液,发生反应: $\text{SO}_4^{2-}+\text{Ba}^{2+}+\text{Mg}^{2+}+2\text{OH}^-=\text{Mg}(\text{OH})_2\downarrow+\text{BaSO}_4\downarrow$,有白色沉淀生成,溶液红色褪去,灯泡逐渐变暗,反应现象与原实验 II 中的现象不同,D 选项错误。

13.A

提示:溶液无色透明,则一定不含 Fe^{3+} ;溶液 $\text{pH}>7$,说明溶液呈碱性,一定有 SO_3^{2-} ,其水解使溶液呈碱性,则一定没有 Ba^{2+} ;向溶液中滴加氯水,再加入 CCl_4 ,振荡、静置, CCl_4 层呈橙红色,说明含有 Br^- ;实验 III 生成白色沉淀 BaSO_4 ,但不能证明原溶液含有 SO_3^{2-} ,因为实验 II 中加入的氯水可将 SO_3^{2-} 氧化为 SO_4^{2-} ;实验 IV 生成白色沉淀为 AgCl ,但不能证明原溶液含有 Cl^- ,因为实验 II 中加入的氯水与 Br^- 、 SO_3^{2-} 反应后引入了 Cl^- ,根据电荷守恒可知溶液一定含有 Na^+ 。

综上所述分析可知,本题应选 A 选项。

三、非选择题

14.(1)②⑤⑩

(2)③④⑬ ⑨⑪

(3)⑤⑩

(4) $\text{KHSO}_4\stackrel{\text{熔融}}{=} \text{K}^++\text{HSO}_4^-$

(5) $\text{NaHCO}_3=\text{Na}^++\text{HCO}_3^-$

$2\text{HCO}_3^-+\text{Ba}^{2+}+2\text{OH}^-=\text{BaCO}_3\downarrow+\text{CO}_3^{2-}+2\text{H}_2\text{O}$

(6) $\text{OH}^-+\text{HClO}=\text{H}_2\text{O}+\text{ClO}^-$

提示:注意食醋为混合物,既不是电解质也不是非电解质,但含有自由移动的离子,能导电;而纯的 CH_3COOH 是化合物,是电解质,不含自由电子,也不含自由移动的离子,不能导电,属于一元弱酸。

15.(1) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ HCl HNO_3 Br_2 AgNO_3

(2) SO_3^{2-} SO_4^{2-} Cl^-

(3) $\text{BaSO}_3+2\text{H}^+=\text{Ba}^{2+}+\text{SO}_2\uparrow+\text{H}_2\text{O}$

(4)中和 OH^- ,防止对 Cl^- 的检验产生干扰

(5)会将 SO_3^{2-} 氧化为 SO_4^{2-} ,不能确定 SO_4^{2-} 和 SO_3^{2-} 是否存在

提示:(1) SO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 与 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液反应分别生成 BaSO_3 和 BaSO_4 白色沉淀, BaSO_3 与盐酸反应生成 SO_2 气体, SO_2 气体能使溴水褪色,反应方程式: $\text{SO}_2+\text{Br}_2+2\text{H}_2\text{O}=\text{H}_2\text{SO}_4+2\text{HBr}$ 。 BaSO_4 不溶解于稀硝酸中,故试剂①为 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液,由此可推测试剂②为某酸,与亚硫酸钡反应放 SO_2 气体,但是后续实验需要检测 SO_4^{2-} ,如果加入硝酸会将 SO_3^{2-} 氧化,导致实验不能确定 SO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 是否存在,故试剂②为盐酸,试剂④为溴水,同时推知,现象 a 检验出的阴离子为 SO_3^{2-} ,现象 b 检验出的阴离子为 SO_4^{2-} 。

无色溶液 C 呈碱性,加入过量试剂③硝酸中和其中的 OH^- ,调整溶液呈酸性,再加入试剂⑤硝酸银溶液,生成氯化银白色沉淀,同时推知,现象 c 检验出的阴离子为 Cl^- 。

(4)无色溶液 C 中含有 OH^- 、 OH^- 和硝酸银反应生成氧化银黑色沉淀,会干扰对 Cl^- 的检验,应加入过量稀硝酸中和 OH^- ,防止对 Cl^- 的检验产生干扰。

(5)若向白色沉淀 A 中加试剂③稀硝酸而不加试剂②稀盐酸,因硝酸有强氧化性,能将 SO_3^{2-} 氧化生成 SO_4^{2-} ,不能确认 SO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 是否存在。

16.(1) $2\text{H}^++\text{SiO}_3^{2-}=\text{H}_2\text{SiO}_3(\text{胶体})$

(2)生成白色沉淀,白色沉淀迅速变成灰绿色,最后变成红褐色

(3)①KSCN 溶液

②a.酸性条件下,溶液中的 Fe^{2+} 被 NO_3^- 氧化 b.溶液中的 Fe^{2+} 被空气中的 O_2 氧化

(4)① $\text{Cl}_2+2\text{I}^-=\text{I}_2+2\text{Cl}^-$

②10:15:4

提示:(4)由于还原性: $\text{I}^->\text{Br}^->\text{Cl}^-$,向混合溶液中通入 Cl_2 , I^- 先与 Cl_2 反应,待 I^- 完全被氧化, Br^- 才与 Cl_2 反应。通入 2.8L Cl_2 时,溶液中仍有 I^- ,故只发生 Cl_2 和 I^- 的反应: $\text{Cl}_2+2\text{I}^-=\text{I}_2+2\text{Cl}^-$,则原溶液中 $n(\text{Br}^-)=1.5\text{mol}$, $n(\text{Cl}^-)=1.25\text{mol}-\frac{2.8\text{L}}{22.4\text{L/mol}}\times 2=1\text{mol}$;通入 2.8~5.6L Cl_2 时,发生反应: $\text{Cl}_2+2\text{I}^-=\text{I}_2+2\text{Cl}^-$ 、 $\text{Cl}_2+2\text{Br}^-=\text{Br}_2+2\text{Cl}^-$,

Br^- 消耗的 $n(\text{Cl}_2)=\frac{1.5-1}{2}\text{mol}=0.05\text{mol}$,故通入 5.6L Cl_2 时, I^- 消耗的 $n(\text{Cl}_2)=\frac{5.6\text{L}}{22.4\text{L/mol}}-0.05\text{mol}=0.2\text{mol}$,则 $n(\text{I}^-)=0.2\text{mol}\times 2=0.4\text{mol}$,故原溶液中 $c(\text{Cl}^-):c(\text{Br}^-):c(\text{I}^-)=n(\text{Cl}^-):n(\text{Br}^-):n(\text{I}^-)=1:1.5:0.4=10:15:4$ 。

化学

第 3 期参考答案

一、单项选择题

1.A

提示: K_2CO_3 溶液和 NH_4Cl 溶液混合,相互促进水解,产生刺激性气味,无元素化合价变化,不涉及氧化还原反应,A 选项正确。

2.A

提示:该反应中没有元素化合价发生变化,不属于氧化还原反应, H_2SO_4 既不是氧化剂,也不是还原剂,A 选项错误。

Na_2SO_3 容易被空气中的 O_2 氧化转化为 Na_2SO_4 而发生变质,B 选项正确。

Na_2SO_4 中含有离子键和共价键,是含有共价键的离子化合物,C 选项正确。

SO_2 是形成硫酸型酸雨的主要有害污染物,D 选项正确。

3.B

提示:反应中,R 由 +2 \rightarrow +3,化合价升高 1 个单元化合价;O 由 0 \rightarrow -2, O_2 中 2 个 O 化合价降低 4 个单元化合价。根据得失电子守恒,得 $x=4$, $z=1$,根据原子守恒得: $m=4$, $n=2$, $y=4$,则该离子方程式为 $4\text{R}^{2+}+4\text{H}^++\text{O}_2=4\text{R}^{3+}+2\text{H}_2\text{O}$,符合电荷守恒。该反应中, R^{3+} 是氧化产物, H_2O 是还原产物。本题应选 B 选项。

4.C

提示: $n(\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4)=0.01\text{mol}$ 、 $n(\text{KMnO}_4)=0.025\text{L}\times 0.2000\text{mol/L}=0.005\text{mol}$,化合价变化 $\text{C}:+3\rightarrow+4$,设锰元素的化合价由 +7 价降低到 x 价,依据得失电子守恒有: $0.01\text{mol}\times 2\times 1=0.005\text{mol}\times (7-x)$, $x=3$ 。符合条件的为 C 选项。

5.D

提示:反应②中, MnO_4^{2-} 发生歧化反应生成 MnO_2 、 MnO_4^- ,根据得失电子守恒: $(6-4)\times n(\text{氧化剂})=(7-6)\times n(\text{还原剂})$,故 $2n(\text{氧化剂})=n(\text{还原剂})$, 59.5g MnO_4^{2-} 的物质的量为 $\frac{59.5\text{g}}{119\text{g/mol}}=0.5\text{mol}$,则起氧化剂作用的 MnO_4^{2-} 的物质的量为 $\frac{0.5\text{mol}}{3}$,故转移电子的物质的量为 $\frac{0.5\text{mol}}{3}\times (6-4)=\frac{1}{3}\text{mol}$,D 选项错误。

6.A

提示:由反应机理示意图可得各反应:
① $4\text{CuO}+\text{N}_2\text{H}_4=2\text{Cu}_2\text{O}+\text{N}_2\uparrow+2\text{H}_2\text{O}$

② $\text{Cu}_2\text{O}+4\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}=2[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^++2\text{OH}^-+3\text{H}_2\text{O}$

③ $4[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^++\text{O}_2+8\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}=4[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}+4\text{OH}^-+6\text{H}_2\text{O}$ 。

由上述分析可知,D 选项正确。

N_2H_4 分子的共价键中含有 $\text{N}-\text{H}$ 之间的 s-p σ 键和 $\text{N}-\text{N}$ 之间的 p-p σ 键,A 选项错误。

由上述方程式可知, N_2H_4 具有还原性,在一定条件下可被 O_2 氧化,B 选项正确。

反应②中没有元素化合价发生变化,属于非氧化还原反应,C 选项正确。

7.C

提示:若 C 选项反应能发生,则存在还原性: $\text{H}_2\text{O}_2>\text{SO}_2$,与题给还原性顺序不同,C 选项反应不能发生。

二、不定项选择题

8.A

提示:题给反应中,I 的化合价由 0 价升高到 +5 价, I_2 为还原剂, Cl 的化合价由 +5 价降到 -1 价和 0 价,

高考版答案页第 1 期

KClO_3 为氧化剂, $6\text{I}_2-3\text{Cl}_2-60\text{e}^-$,生成 3mol Cl_2 ,转移 60mol e^- ,则产生 22.4L (标准状况下)即 1mol Cl_2 时,转移 20mol e^- ,A 选项错误。

KClO_3 为氧化剂, I_2 为还原剂,二者的物质的量之比为 11:6,B 选项正确。

漂白粉可由生成的氯气与石灰乳反应制得,C 选项正确。

在酸性溶液中 IO_3^- 和 I^- 发生反应: $\text{IO}_3^-+5\text{I}^-+6\text{H}^+=3\text{I}_2+3\text{H}_2\text{O}$,可用酸化的淀粉碘化钾溶液检验食盐中 IO_3^- 的存在,D 选项正确。

9.AD

提示:硫代硫酸钠溶液与稀硫酸反应生成硫单质和二氧化硫,硫单质能与氢氧化钠溶液反应生成硫化钠和亚硫酸钠,生成的亚硫酸钠与硫化钠在酸性条件下反应生成硫单质,可见流程中涉及了 3 个有关硫元素的氧化还原反应,A 选项正确。

气体 F 为二氧化硫,因具有还原性能使溴水褪色,B 选项错误。

搅拌 I 中稀硫酸既不是氧化剂也不是还原