

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 CH₂ 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 CO₂ 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包装袋,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 Cu²⁺、Hg²⁺等重金属离子,通常用 S²⁻来沉淀 Cu²⁺、Hg²⁺,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 H₂S,b 为 S,c 为 SO₂,d 为 SO₃,e 为 H₂SO₃,f 为 H₂SO₄,g 为硫化氢或硫化氢化氢。

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。

SO₂ 具有还原性,会被溴水氧化而褪色,不能证明 SO₂ 具有漂白性,C 选项错误。

S 单质在氧气中燃烧只能生成 SO₂,不能一步转化为 SO₃,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 sp² 杂化,C 选项正确。

则它们的物质的量分别为 $\frac{1}{16}$ mol、 $\frac{1}{44}$ mol、 $\frac{1}{32}$ mol、 $\frac{1}{64}$ 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 SO₂、CO₂、O₂、CH₄,A 选项错误。

a、d 中 SO₂ 与 CH₄ 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 SO₂ 与 O₂ 的分子数之比为 $\frac{1}{64}$ mol: $\frac{1}{32}$ 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 O₂ 和 CH₄ 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)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= $\frac{(a+b-d)g}{0.2mol}$ =5(a+b-d)g/mol。

(5)由于溶液呈电中性,根据电荷守恒有:2c(Mg²⁺)+c(Na⁺)=2c(SO₄²⁻)+c(NO₃⁻),即:2×0.4mol/L+c(Na⁺)=2×0.7mol/L+0.2mol/L,解得 c(Na⁺)=0.8mol/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)①2.0mol/L ②47.06% ③78

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 Al(OH)₃ 沉淀,灼烧得到 Al₂O₃,合金的质量与 Al₂O₃ 的质量相同,故 Al₂O₃ 中 O 的质量分数就是合金中镁的质量分数,即 $\frac{48}{102} \times 100\% \approx 47.06\%$ 。

(2)若该氢气完全由 Al 生成,则 $m(\text{Al}) = \frac{2}{3} \times$

$\frac{VL}{22.4L/mol} \times 27g/mol = \frac{45V}{56}$ g;若该氢气完全由 Mg 生成,

则 $m(\text{Mg}) = \frac{VL}{22.4L/mol} \times 24g/mol = \frac{15V}{14}$ 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 $c(\text{HCl}) = \frac{0.03\text{mol} \times 2}{0.03L} = 2.0\text{mol/L}$ 。

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 $n(\text{Mg}) = n(\text{Al}) = 0.01\text{mol}$, $\omega(\text{Mg}) =$

$\frac{x + \frac{3}{2}y}{x + \frac{3}{2}y} = \frac{0.01\text{mol} \times 24g/mol}{0.01\text{mol} \times 24g/mol + 0.01\text{mol} \times 27g/mol} \approx 47.06\%$ 。

③由 HCl~NaCl 知, $n(\text{NaCl}) = n(\text{HCl}) = 2n(\text{H}_2) =$

0.06mol,由关系式 Al~NaAlO₂ 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 $n(\text{NaOH}) =$

0.06mol+0.018mol=0.078mol,所以 $V(\text{NaOH}) = \frac{0.078\text{mol}}{1.0\text{mol/L}} =$

0.078L=78mL。

20.(1)①4.50 酿造 ②CaCO₃+2CH₃COOH==

Ca²⁺+2CH₃COO⁻+CO₂↑+H₂O 2.0

(2)①500mL 容量瓶、量筒 ②42.4 ③AB

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。

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:2Na₂O₂+2H₂O==4NaOH+O₂↑,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 X₂ 气体与 3 体积 Y₂ 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 X₂+3Y₂==2Z,由原子守恒可知,Z 的化学式为 XY₃。

5.C

提示:用天平称量一定质量的 KMnO₄ 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。

该反应中每生成 3mol H₂O 时,转移 6mol 电子,则生成 27g H₂O(即 1.5mol)时,转移的电子数为 3mol,C 选项正确。

N₂ 与 H₂ 的反应是可逆反应,2mol N₂ 与 3mol H₂ 反应生成的 NH₃ 分子数少于 2N_A,D 选项错误。

7.B

提示:104g 苯乙烯(1mol)中含有 9mol σ 单键,苯环中碳原子之间的不饱和键及 C=C 双键中还存在 7 个 σ 键,共 16mol σ 键,个数为 16N_A,A 选项错误。

A=89,Z=36,1M 中所含中子数=89-36=53,则 0.1mol 1M 中所含中子的数目为 5.3N_A,B 选项正确。

阴极析出 1mol Cu 时,转移 2mol 电子,当阴极析出铜 32g(0.5mol)时转移电子数为 N_A,C 选项错误。

等物质的量的 N₂ 和 C₂H₂ 不一定是 1mol,D 选项错误。

8.A

提示:C₂H₅OH 中碳原子和氧原子均为 sp³ 杂化,23g(0.5mol)C₂H₅OH 中 sp³ 杂化的原子数为 $\frac{23}{46} \times 3 \times N_A =$

1.5N_A,A 选项错误。

9.C

提示:HCl 溶液中 HCl 以离子形式存在,溶液中无 HCl 分子,A 选项错误。

氢气所处的状态不明确,V_m 未知,故其物质的量和分子数无法计算,B 选项错误。

180g(1mol)葡萄糖含碳原子个数为 6N_A,C 选项正确。

N₂ 分子含有氮氮三键,其中有 1 个 σ 键,2 个 π 键,则 1mol N₂ 分子中 σ 键的数目为 N_A,D 选项错误。

10.A

提示:将一定量锌与 100mL 18mol/L 的浓硫酸充分反应,至锌完全溶解依次发生反应:Zn+2H₂SO₄(浓)==ZnSO₄+SO₂↑+2H₂O,Zn+H₂SO₄(稀)==ZnSO₄+H₂↑,

则 n(SO₂)+n(H₂)=0.8mol,2n(SO₂)+n(H₂)=0.1L×18mol/L- $\frac{1}{2}$ ×mol/L×0.4L=(1.8-0.2x)mol,解得 n(SO₂)=(1-0.2x)mol,

n(H₂)=0.2(x-1)mol。

由反应方程式可知,Zn-SO₂-2e⁻、Zn-H₂-2e⁻,可知,消耗 Zn 的物质的量等于生成气体的物质的量,则 m(Zn)=0.8mol×65g/mol=52g,转移电子数为 0.8mol×2=1.6mol,生成气体的体积为 0.8mol×22.4L/mol=17.92L,A 选项错误,B、D 选项均正确。

n(SO₂)=(1-0.2x)mol,n(H₂)=0.2(x-1)mol,推知,C 选项正确。

11.C

提示:NH₄F 所含的铵根离子中含有 4 个共价键,则 1mol NH₄F 晶体中含有的共价键数目为 4N_A,A 选项错误。

CH₄ 和 C₂H₄ 混合气体 2.24L(标准状况)的物质的量是 0.1mol,由于 1mol CH₄、1mol C₂H₄ 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 0.2N_A 和 0.3N_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 CH₃COOH 与足量 CH₃CH₂OH 充分反应生成的 CH₃COOCH₂CH₃ 分子数目小于 0.1N_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(后):p(前)=0.02:0.22=1:11,A 选项错误。

由质量守恒知 B 选项正确。

NH₃ 与 HCl 反应生成了离子化合物 NH₄Cl,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 0.2N_A,A 选项正确。

标准状况下,11.2L(0.5mol) Cl₂ 溶于水形成的溶液中,氯元素(1mol)的存在形式有 Cl₂、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。

NaHSO₄ 和 KHSO₃ 的摩尔质量均为 120g/mol,则 120g NaHSO₄ 和 KHSO₃ 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,CCl₄ 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,CHCl₃ 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×1mol/L=1mol,依据电荷守恒可知 n(Br⁻)+n(OH⁻)=

n(NH₄⁺)+n(H⁺),NH₄⁺ 与 H⁺ 的数目之和大于 N_A,B 选项正确。

聚丙烯的化学式为(C₃H₆)_n,14g 聚丙烯中含有的原子总数为 $\frac{14g}{42\text{ng/mol}} \times 9n \times N_A/\text{mol} = 3N_A$,C 选项正确。

1mol NO₂ 与 H₂O 完全反应:3NO₂+H₂O==2HNO₃+NO,转移的电子数为 $\frac{2}{3}$ mol×N_A/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:ρ(H₂)<ρ(N₂)<ρ(O₂),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(O₂)<V(N₂)<V(H₂),C 选项错误。

17.B

提示:CH₄、CO₂、O₂、SO₂ 四种气体的质量均设为 1g,

三、非选择题

14.(1)①树状分类法 ②D ③乙 ④3

(2)Fe³⁺+3OH⁻==Fe(OH)₃↓ 红褐 丁达尔效应提示:(1)①这种分类没有交叉关系,是从属关系或包含关系,为树状分类法。

④硫酸先和氢氧化钠反应,再与碳酸钠反应生成碳酸氢钠和 NaCl,最后碳酸氢钠与硫酸反应放出 CO₂ 气体,共发生 3 个反应。

(2)FeCl₃ 溶液与 NaOH 溶液反应生成 Fe(OH)₃ 沉淀:Fe³⁺+3OH⁻==Fe(OH)₃↓。在沸水中滴加饱和 FeCl₃ 溶液得到红褐色 Fe(OH)₃ 胶体,胶体具有丁达尔效应,可利用丁达尔效应验证胶体。

15.(1)①→④→⑥→⑩→⑦→⑨→⑬

(2)2 MgCl₂ Mg²⁺+2OH⁻==Mg(OH)₂↓

(3)⑨⑩ 不能

(4)不能 因为 AgNO₃ 遇到 KOH、NaCl、Cu 等物质会发生反应

(5)C

提示:(1)路线图中与氢氧化钠反应的物质有②③⑤⑧⑩⑬,由此可推出 NaOH 成功逃脱所走的路线为①→④→⑥→⑩→⑦→⑨→⑬。

(2)能捕获 NaOH 的化学反应若在水溶液中进行,生成沉淀的反应有 NaOH 和 MgCl₂、NaOH 和 CuSO₄ 之间的反应,前者能产生白色沉淀,后者产生蓝色沉淀。

(3)处于逃脱路线中的物质中属于氧化物的有⑨Fe₂O₃、⑩CO,二者在常温下不能发生反应。

(4)AgNO₃ 遇到路线中的 KOH、NaCl、Cu 等物质会发生反应,因此 AgNO₃ 沿着 NaOH 的路线不能成功逃脱。

(5)向 NaOH 溶液中通入少量 Cl₂,发生反应:Cl₂+2NaOH==NaCl+NaClO+H₂O,反应前后溶液离子浓度变化不大,溶液电导率基本不变,本题应选 C 选项。

16.(1)单质 Fe(OH)₃

(2)盐 ③⑤ 氧化 ②

(3)2Fe³⁺+Cu==2Fe²⁺+Cu²⁺ 氧化

提示:(1)①是铁单质;②是+3 价的铁离子对应的碱,即 Fe(OH)₃。

(2)从物质类别上看,氯化铁属于盐,能与氢氧化钠溶液反应生成氢氧化铁和氯化钠,能与硝酸银溶液反应生成氯化银沉淀和硝酸铁。

(3)用氯化铁溶液腐蚀镀有铜的绝缘板生产印刷电路涉及的反应为氯化铁溶液与铜反应生成氯化亚铁和氯化铜,反应中铁元素的化合价降低被还原,氯化铁是反应的氧化剂。

17.(1)②⑧⑨ ④ NaClO==Na⁺+ClO⁻

(2)> ClO⁻+Cl⁻+2H⁺==Cl₂↑+H₂O

Ca(ClO)₂+CO₂+H₂O==CaCO₃↓+2HClO,2HClO $\xrightarrow{\text{光照}}$ 2HCl+O₂↑

(3)浊液

(4)22.4L 既能消毒杀菌,又能净化水,且无毒,方便保存

提示:(1)属于电解质的是②⑧⑨,属于非电解质的为④,既不是电解质也不是非电解质的为①③⑤⑥⑦。“84”消毒液中有效成分为 NaClO,为强电解质,在水溶液中可完全电离:NaClO==Na⁺+ClO⁻。

(2)①NaClO 与 H₂O 反应产生 O₂ 的反应中,氧化剂为 NaClO,还原剂为 H₂O₂,氧化剂的氧化性强于还原剂的氧化性,故氧化性:NaClO>H₂O₂。

②盐酸具有还原性,次氯酸钠具有氧化性,二者反应可生成氯气:ClO⁻+Cl⁻+2H⁺==Cl₂↑+H₂O。

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 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 $n(\text{SO}_4^{2-})=n(\text{BaSO}_4)=\frac{2.33\text{g}}{233\text{g/mol}}$

$=0.01\text{mol}$ 、 $n(\text{CO}_3^{2-})=n(\text{BaCO}_3)=\frac{4.3\text{g}-2.33\text{g}}{197\text{g/mol}}=0.01\text{mol}$ 。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^{2+} ;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^+ 。综上所述可知,本题应选 A 选项。

三、非选择题

14.(1)②⑤⑥

(2)③④⑩ ⑨⑪

(3)⑤⑩

(4) $\text{KHSO}_4\rightleftharpoons\text{K}^++\text{HSO}_4^-$

(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)Ba(NO₃)₂ HCl HNO₃ Br₂ AgNO₃

(2)SO₃²⁻ SO₄²⁻ Cl⁻

(3)BaSO₃+2H⁺=Ba²⁺+SO₂↑+H₂O

(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: $\text{SO}_3+\text{Br}_2+2\text{H}_2\text{O}=\text{H}_2\text{SO}_4+2\text{HBr}$ 。 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)2H⁺+SiO₃²⁻=H₂SiO₃(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→+3,化合价升高 1 个单位化合价;O 由 0→-2, O_2 中 2 个 O 化合价降低 4 个单位化合价。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 C: +3→+4,设锰元素的化合价为 +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)×n(氧化剂)=(7-6)×n(还原剂),故 2n(氧化剂)=n(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。

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 N—H 之间的 s-p σ 键和 N—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剂,C 选项错误。

搅拌 II 中硫化钠(还原剂)和亚硫酸钠(氧化剂)生成硫单质,二者质量比为 2:1,则得到的氧化产物和还原产物的质量比也为 2:1,D 选项正确。

10.B

提示: $\text{Mn}(\text{OH})_2$ 参与过程 I 的反应,在