

第 25 期

第 2、3 版专题检测

一、选择题

1.A

提示：F⁻的核内有9个质子，核外有10个电子，A选项正确；CO₂为直线型分子（O=C=O），NaCl为离子化合物，电子式为Na⁺[:Cl:]⁻，N₂的结构式为N≡N，故B、C、D选项均不正确。

2.C

提示：A选项所涉及的都是基本营养物质，分类合理；B选项所涉及的都是有机合成材料，分类合理；D选项所涉及的都是化石燃料，分类合理；而C选项中⑦、⑧、⑩属于传统型的无机非金属材料，⑭属于天然有机高分子材料。

3.A

提示：质量数应标在元素的左上角，质量数为16的氧原子应为¹⁶O，①错误；CO₂中的C最外层上只有4个电子，电子式应为O::C::O，②错误；乙醛的结构简式为CH₃CHO，④错误；碳酸氢钠的电离方程式是NaHCO₃ = Na⁺+HCO₃⁻，⑥错误。

4.B

提示：质子数和中子数与相对原子质量没有因果关系；摩尔质量的单位是g/mol；NaOH中含离子键和极性共价键。

5.D

提示：②中NO既不是酸性氧化物，也不是碱性氧化物，③中二氧化硫是非电解质；④中H、D、T互为同位素。

6.C

提示：A选项，将盐卤或石膏加入豆浆中，因为豆浆是胶体，加入电解质会使胶体聚沉，制成豆腐；B选项，血液是一种胶体，透析膜和半透膜类似，利用血液不能透过透析膜，而血液中的毒性物质可透过透析膜而将毒性物质除去；C选项，泡沫灭火器中将Al₂(SO₄)₃与NaHCO₃两溶液混合后，发生了双水解反应生成了CO₂与Al(OH)₃，跟胶体的性质无关；D选项是胶体的丁达尔效应。

7.B

提示：A选项，配制的溶液浓度是体积分数，错误；B选项，金属离子与硫酸根离子的物质的量之比为2:3，所以该硫酸盐的化学式为M₂(SO₄)₃，该硫酸盐的物质的量为0.5mol，正确；C选项，实验室没有950mL容量瓶，错误；D选项，应该称取27.8g(0.5L×0.2mol/L×278g/mol)绿矾，错误。

8.C

提示：D和H的质量数不同，则18g D₂O和18g H₂O的物质的量不同，其含有的质子数不同，A选项错误；亚硫酸为弱酸，在水溶液中不完全电离，所以溶液中氢离子数目小于2N_A，B选项错误；过氧化钠与水反应生成氧气，氧气来源

于装置内压强降低，在大气压的作用下发生倒吸

提示：(1)①实验室用加热固体氯化铵和氢氧化钙的方法制备氨，反应物为固体与固体，反应条件为加热，因此应选择A装置进行制备。②气体制备一般顺序为：发生装置→净化装置→收集装置→尾气处理装置，结合氨气为碱性气体，密度小于空气度极易溶于水的性质解答。

(2)根据反应8NH₃+6NO $\xrightarrow{\text{催化剂}}$ 7N₂+2H₂O以及气态水会凝聚成液态来判断反应气体分子减少导致装置内压强减小，从而会产生打开K₂发生倒吸的现象。

13.(1)H₂SiO₃ Na⁺[: $\ddot{\text{O}}$: $\ddot{\text{O}}$:]²⁻Na⁺

(2)AlO₂⁻+2H₂O \rightleftharpoons Al(OH)₃+OH⁻

(3)AlO₂⁻+2H₂O+CO₂ = Al(OH)₃↓+HCO₃⁻

(4)5Cl₂+10KOH = 7KCl+2KClO+KClO₃+5H₂O

提示：D为地壳中含量最高的元素组成的单质，应为O₂；E为酸性氧化物，不溶于水，能与某种酸反应，则E为SiO₂；H为淡黄色固体化合物，H为Na₂O₂；电解饱和J溶液是工业重要反应，则J为NaCl；C为离子化合物，阴、阳离子均含有金属元素，又是由短周期元素组成，则C中阴离子为AlO₂⁻，由上述信息可推断出其余物质，A为Al₂O₃，B为Al(OH)₃，I为Na，G为Na₂SiO₃，F为H₂SiO₃。注意(4)小题中，书写化学方程式时应注意产物中KClO和KClO₃的量的关系比为2:1，据此先写出二者的系数后，再根据得失电子守恒关系配平即可。

14.(1)①CO(NH₂)₂+H₂O $\xrightarrow{\Delta}$ 2NH₃↑+CO₂↑

②8NH₃+6NO $\xrightarrow{\text{催化剂}}$ 7N₂+12H₂O
③2SO₂+O₂+4NH₃+2H₂O=2(NH₄)₂SO₄

④ $\frac{6c_1V_1-3c_2V_2}{a}$ %

(2)①BaO ②8:1 ③4¹⁵NO+4NH₃+3O₂ $\xrightarrow{460^\circ\text{C}}$

提示：(1)④涉及反应为2NH₃+H₂SO₄=(NH₄)₂SO₄，2NaOH+H₂SO₄=Na₂SO₄+H₂O，反应中n(H₂SO₄)=v₁×c₁×10⁻³mol，n(NaOH)=v₂×c₂×10⁻³mol，则n(NH₃)=(2v₁×c₁×10⁻³-v₂×c₂×10⁻³)mol，则

$m[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]=\frac{1}{2}\times(2v_1\times c_1\times 10^{-3}-v_2\times c_2\times 10^{-3})\text{mol}\times 60\text{g/mol}=(0.06v_1c_1-0.03v_2c_2)\text{g}$ ，
尿素溶液中溶质的质量分数是 $\frac{0.06c_1V_1-0.03c_2V_2}{a}\times 100\%=\frac{6c_1V_1-3c_2V_2}{a}\%$ 。

(2)②第一步反应中H₂被氧化生成水，化合价由0价升高到+1价，Ba(NO₃)₂中氮元素化合价由+5价降低到-3价，生成氨气，则1mol Ba(NO₃)₂生成氨气转移16mol电子，参加反应的氢气的物质的量为 $\frac{16}{2}$ =8mol，则消耗的H₂与Ba(NO₃)₂的物质的量之比是8:1。③在有氧条件下¹⁵NO与NH₃以一定比例反应时，得到的笑气几乎都是¹⁵NNO，由氮元素守恒可知¹⁵NO与NH₃应为1:1，可知反应的化学方程式为4¹⁵NO+4NH₃+3O₂ $\xrightarrow{\text{催化剂}}$ 4¹⁵NNO+6H₂O。

提示：雕刻玻璃对应的反应是⑤，因此a判断错误。因为酸性氧化物是指与碱反应生成盐和水的氧化物，这正好与反应①对应，c判断错误。反应③是一个置换反应，其中二氧化硅被还原，b判断正确。反应②是一个复分解反应，用难挥发的二氧化硅制取易挥发的二氧化碳，d判断正确。反应④中硅的化合价和氧的化合价都没有改变，因此二氧化硅没有参加氧化还原反应，e判断正确。

7.A

8.C

提示：钠能够与水反应生成氢氧化钠，能够与氯气反应生成氯化钠，两个反应中钠元素化合价均升高，均为氧化还原反应，A选项正确；滴加水由氢氧化钠与氢气生成，氯气可以与钠反应、与水反应、与氢氧化钠反应、与氢气反应，都属于氧化还原反应，B选项正确；氧元素参与的反应不一定是氧化还原反应，例如氯化氢与氢氧化钠反应，有氧参加，但是没有化合价变化，不是氧化还原反应，C选项不正确；钠与水反应生成氢气，水中氢被还原，氢气与氯气反应生成氯化氢，氢被氧化，D选项正确。

9.B

提示：KMnO₄溶液能将二氧化硫氧化，从而使KMnO₄溶液的紫色褪去，体现了二氧化硫的还原性而不是漂白性。

10.B

提示：氮气和氢气可以合成氨，所以甲是氮气，氮气和二氧化碳通入氯化钠溶液经反应后可以析出溶解度较小的NaHCO₃，二氧化氮和水反应生成硝酸，硝酸和氨气之间反应得到硝酸铵，属于一种氮肥，所以乙是NO，丙是NO₂，丁是NaHCO₃。甲、乙、丙三种物质都含有氮元素，A选项正确；反应Ⅱ、Ⅲ和Ⅳ的氧化剂分别是氧气、氧气和二氧化氮，不一样，B选项错误；碳酸氢钠受热分解生成纯碱、水和二氧化碳，二氧化碳在上述流程中能被再次利用，C选项正确；氮气和二氧化碳通入氯化钠溶液可以析出溶解度较小的碳酸氢钠晶体，发生反应：NH₃+CO₂+H₂O+NaCl=NaHCO₃↓+NH₄Cl，D选项正确。

二、填空题

11.(1)2Cl₂+2Ca(OH)₂=CaCl₂+Ca(ClO)₂+2H₂O (2)碱性、漂白性 (3)①检验白雾中是否含有Cl₂，排除Cl₂干扰 ②白雾中含有SO₂，SO₂可以使酸化的AgNO₃溶液产生白色沉淀 (4)向漂粉精溶液中逐滴加入硫酸，观察溶液颜色是否变为黄绿色 (5)①CaSO₄ ②Cl₂+SO₂+2H₂O=4H⁺+2Cl⁻+SO₄²⁻

12.(1)①A 2NH₄Cl+Ca(OH)₂ $\xrightarrow{\Delta}$

CaCl₂+2NH₃↑+2H₂O(或 B NH₃·H₂O $\xrightarrow{\Delta}$ NH₃↑+H₂O)

②d→c→f→e→i

(2)①红棕色颜色变浅，最后褪为无色

②8NH₃+6NO $\xrightarrow{\text{催化剂}}$ 7N₂+12H₂O

③NaOH溶液倒吸入Y管中

④该反应是气体体积减小的反

有Al反应生成NaAlO₂，Fe、Cu不反应留在滤渣B中；滤渣B中加入稀硫酸，Fe反应生成FeSO₄，Cu不反应留在滤渣F中；由Cu制备CuSO₄·5H₂O的过程中要求不产生污染气体，所以不能用Cu和浓硫酸加热制备CuSO₄。

14.(1)Al₂O₃+6HCl=2AlCl₃+3H₂O

(2)SiO₂+2OH⁻=SiO₃²⁻+H₂O

(3)NaHCO₃

(4)5.6×10⁻¹⁰mol/L

提示：(1)流程甲中加入盐酸，反应生成Al³⁺的物质为铝土矿中的Al₂O₃，反应的化学方程式为Al₂O₃+6HCl=2AlCl₃+3H₂O。

(2)流程乙中加入过量的氢氧化钠，其与Al₂O₃反应生成NaAlO₂，与SiO₂反应生成Na₂SiO₃，生成SiO₃²⁻的离子方程式为SiO₂+2OH⁻=SiO₃²⁻+H₂O。

(3)滤液B中加入过量NaOH，生成Fe(OH)₃沉淀、Mg(OH)₂沉淀和NaAlO₂；过滤，滤液D中含有NaAlO₂、NaCl和过量的NaOH，向滤液D中通入过量CO₂，NaAlO₂和CO₂反应生成Al(OH)₃沉淀与NaHCO₃，NaOH和过量的CO₂反应生成NaHCO₃。过滤，滤液E中溶质的主要成分为NaHCO₃；滤液Y中通入过量CO₂，与硅酸钠反应生成硅酸与NaHCO₃，与NaAlO₂反应生成氢氧化铝与NaHCO₃，过量的NaOH和过量的CO₂反应生成NaHCO₃；过滤，滤液K中溶质的主要成分为NaHCO₃。

(4)已知滤液B中加入一定量的NaOH达到沉淀溶解平衡时，pH=13.00，则c(H⁺)=1×10⁻¹³mol/L，c(OH⁻)= $\frac{1\times 10^{-14}}{1\times 10^{-13}}$ mol/L=0.1mol/L，Mg(OH)₂的溶度积常数K_{sp}=c(Mg²⁺)·c²(OH⁻)=5.6×10⁻¹²，c(Mg²⁺)= $\frac{5.6\times 10^{-12}}{0.1^2}$ mol/L=5.6×10⁻¹⁰mol/L。

第 28 期

第 2、3 版专题检测

一、选择题

1.B

2.B

3.A

提示：A选项中，生成的硅酸不会溶解在过量的CO₂中；B选项中，向胶体中加入电解质溶液会导致胶体的聚沉，因而Fe(OH)₃胶体会先发生聚沉，然后再发生酸碱中和反应；C选项中，会生成HClO和CaCO₃，HClO能漂白品红；D选项中，开始生成难溶性CaCO₃，CaCO₃又可与CO₂及水作用生成可溶性碳酸氢钙，再加NaOH后又转化为CaCO₃沉淀。

4.B

提示：①SiO₂+Na₂CO₃ $\xrightarrow{\text{高温}}$ Na₂SiO₃+CO₂↑，②CuSO₄+BaCl₂=CuCl₂+BaSO₄↓，⑤4Fe(OH)₂+O₂+2H₂O=4Fe(OH)₃，而③SiO₂→H₂SiO₃、④CuO→Cu(OH)₂不能通过一步反应制得。

5.B

提示：A选项，硝酸能将+2价的铁和-2价的硫氧化，不可能只发生复分解反应；C选项，小苏打是NaHCO₃，用HCO₃⁻表示参加反应的离子。D选项，通入过量的CO₂应生成HCO₃⁻。

6.B

(3)AgCl+Br⁻=AgBr+Cl⁻

Ⅱ.(1)NaH

(2)4NaH+AlCl₃=NaAlH₄+3NaCl

(3)NaAlH₄+2H₂O=NaAlO₂+4H₂↑

(4)3NaH+Fe₂O₃=2Fe+3NaOH

(5)制备过程不合理，因为盐酸易挥发，氢气中混有HCl，导致产物中有NaCl；验纯方法不合理，如果有Na残留，Na与水反应也产生氢气，且没有考虑混入的NaCl

提示：I.(1)双氧水中两个氢原子分别与两个氧原子通过共用一对电子结合，两个氧原子之间通过共用一对电子结合。

(3)在AgCl沉淀中加入KBr溶液，白色沉淀转化为淡黄色沉淀，说明生成了AgBr。

Ⅱ.(1)钠元素在化合物中只能形成+1价，据此结合生成氢气的物质的量判断其化学式即可。

(2)NaH与AlCl₃反应可得到NaAlH₄，此反应无化合价的变化，据此书写。

(3)NaAlH₄与水反应生成氢气，应是水中的H与NaH中的H之间得失电子，据此书写即可。

(4)由题意可知NaH常作还原剂，那么铁锈为氧化剂，反应生成铁单质，据此书写。

(5)制备过程中未指明吸收杂质气体HCl，稀盐酸具有挥发性，且可以利用浓硫酸干燥，故制取的氢气中可能混有杂质气体HCl，那么制取的甲中就混有NaCl，验证过程中未排除金属钠的干扰，过量的金属Na也可以与水反应生成氢气。

13.(1)500 (2)C (3)10.0 c、d

c (4)①偏大 ②偏小 ③无影响 ④无影响

提示：(1)选取容量瓶的规格应该等于或稍大于配制溶液的体积，实验室配制480mL 0.5mol/L NaOH溶液应该选500mL容量瓶。

(3)配制500mL 0.5mol/L NaOH溶液需要氢氧化钠的质量为0.5L×0.5mol/L×40g/mol=10.0g；氢氧化钠具有腐蚀性且易潮解，应放在烧杯内称量，根据氢氧化钠与烧杯总质量为10.0g+23.1g=33.1g，所以砝码应选择c、d，游码应在3.1g的位置，故选择c。

(4)①定容时，俯视读数会使溶液体积偏小，配制溶液浓度偏大；

②转移溶液过程中，少量液体溅出来，会使溶质的物质的量偏小，所配溶液浓度会偏小；

③容量瓶使用时未干燥，溶质的物质的量和溶液的体积都不变，所以对配制溶液的浓度无影响；

④定容摇匀后发现溶液凹液面低于刻度线，是由于部分溶液附着在瓶壁上，对所配溶液浓度无影响。

14.(1)Cu+4H⁺+2NO₃⁻=Cu²⁺+2NO₂↑+2H₂O (2)4OH⁻-4e⁻=2H₂O+O₂↑

于-1价的氧元素，所以生成0.1mol氧气时转移电子0.2N_A，C选项正确；NO与氧气反应生成二氧化氮，但常温下，二氧化氮与四氧化二氮之间存在平衡，故产物的分子数小于2N_A，D选项错误。

9.A

提示：A根据c= $\frac{1000\rho w}{M}$ 可知，该浓H₂SO₄的物质的量浓度= $\frac{1000\times 1.84\times 98\%}{M}$

mol/L=18.4mol/L，A选项正确；稀释该硫酸时应把浓硫酸倒入水中，边倒边搅拌，防止硫酸溅出伤人，B选项错误；50mL溶液中H₂SO₄的物质的量为0.05L×18.4mol/L=0.92mol，若浓硫酸完全反应，由Cu+2H₂SO₄(浓) $\xrightarrow{\Delta}$ CuSO₄+SO₂↑+2H₂O，可知被还原的硫酸为0.46mol，Cu与浓硫酸在加热条件下反应，随反应进行，浓硫酸变稀，Cu与稀硫酸不反应，故被还原的H₂SO₄的物质的量小于0.46mol，C选项错误；标况下，Al在浓硫酸中发生钝化现象，D选项错误。

10.D

提示：原溶液中无论有无Fe²⁺，先加入少量氯水后再加入KSCN溶液均有血红色产生，A选项错误；酸性条件下不能生成OH⁻，反应离子方程式为：2MnO₄⁻+5C₂O₄²⁻+16H⁺=2Mn²⁺+8H₂O+10CO₂↑，B选项错误；根据电子转移守恒，可得步骤2中反应关系式：MnO₄⁻~5Fe²⁺，2MnO₄⁻~5C₂O₄²⁻，由步骤3可知氧化C₂O₄²⁻消耗KMnO₄溶液体积为24mL，可知每一份溶液中n(C₂O₄²⁻)= $\frac{5}{2}$ ·n(MnO₄⁻)= $\frac{5}{2}$ ×0.024L×

0.0100mol/L=6×10⁻⁴mol。由步骤2、3可知，n(Fe²⁺)=5n(MnO₄⁻)=5×(0.028L-0.024L)×0.0100mol/L=2×10⁻⁴mol，由铁元素守恒可知n(Fe³⁺)=n(Fe²⁺)=2×10⁻⁴mol，根据电荷守恒得：n(K⁺)=6×10⁻⁴mol×2-2×10⁻⁴mol×3=6×10⁻⁴mol，故x：z=6×10⁻⁴mol：6×10⁻⁴mol=1:1，C选项错误；由质量守恒，每一份中结晶水的质量m(H₂O)=0.09820g-39g/mol×6×10⁻⁴mol/L-56g/mol×2×10⁻⁴mol/L-88g/mol×6×10⁻⁴mol=0.0108g，则n(H₂O)= $\frac{0.0108\text{g}}{18\text{g/mol}}$ =6×10⁻⁴mol，故n(K⁺):n(Fe³⁺):n(C₂O₄²⁻):n(H₂O)=3:1:3:3，则该晶体的化学式为：K₃Fe(C₂O₄)₃·3H₂O，D选项正确。

二、填空题

11.(1):N:::N: (2)Fe

(3)离子键、共价键

(4)2NaHCO₃ $\xrightarrow{\Delta}$ Na₂CO₃+H₂O+CO₂↑

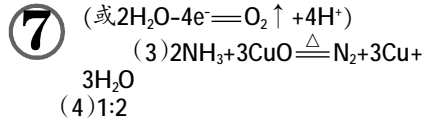
(5)①CO₂、H₂O ②65%

12. I.(1)H: $\ddot{\text{O}}$: $\ddot{\text{O}}$:H

(2)2Mg+CO₂ $\xrightarrow{\text{高温}}$ C+2MgO

第 1 页

第 4 页



提示:B为红棕色可得出B可能是 NO_2 ,溶于水得硝酸Y和一氧化氮E,依次得出D是氧气,G是氮气;C的硫酸盐溶液为蓝色得出C是铜,X是硝酸铜,A应是氧化铜。

三、计算题

15.(1)20.0%

(2)3.93mol/L

(3)4.27mol

提示:(1)

$$\frac{200\text{g}\times 14.0\%+30.0\times 24.0\%}{(200+300)\text{g}}\times 100\%=20.0\%。$$

(2) $\frac{1000\text{mL}\times 1.15\text{g/mL}\times 20.0\%}{58.5\text{g/mol}}$

=3.93mol/L。

(3)设1000g水中需溶于xmol NaCl,

则 $\frac{20.0\%}{1-20.0\%}=\frac{58.5x}{1000}$,x=4.27mol。

第 26 期

第 2、3 版专题检测

一、选择题

1.D

2.B

3.D

提示:第①组反应中 $\text{KMnO}_4\rightarrow\text{MnSO}_4$,锰元素化合价由+7价降低为+2价,根据电子转移守恒, H_2O_2 中氧元素化合价升高,生成氧气,根据元素守恒可知还生成水,A选项正确;由第②组反应可知, Cl_2 、 FeBr_2 反应中只有亚铁离子被氧化,所以还原性顺序: $\text{Fe}^{2+}>\text{Br}^-$,B选项正确;由第③组反应信息可知, MnO_2 将 Cl^- 氧化为 Cl_2 ,Cl化合价由-1价升高为0价,生成1mol Cl_2 ,转移电子数为2 N_A ,C选项正确;氧化剂的氧化性强于氧化产物的氧化性,由③可知氧化性 $\text{MnO}_2>\text{Cl}_2$,由②可知氧化性 $\text{Cl}_2>\text{Fe}^{3+}$,由②可知 Fe^{3+} 不能氧化 Br^- ,氧化性 $\text{Br}_2>\text{Fe}^{3+}$,D选项错误。

4.A

提示:分析反应中各元素的化合价变化可知,铁从+2价升高为+6价,过氧化钠中的氧分别从-1价升高为0价、降低为-2价,即 Na_2O_2 在反应中既作氧化剂,又作还原剂,A选项错误。从铁元素来看, Na_2FeO_4 是氧化产物,从氧元素来看, Na_2FeO_4 是还原产物,B选项正确。 Na_2FeO_4 处理水时,因+6价的铁具有强氧化性而具有杀菌作用,生成的 Fe^{3+} 因能水解成具有吸附性的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 而具有净水作用,C选项正确;根据得失电子守恒,以降低的氧元素为分析对象可知,变价的12个氧原子中有10个氧原子从-1价降低为-2价,故每2mol FeSO_4 发生反应时,共有10mol电子发生转移,D选项正确。

5.B

提示:A选项不符合电荷守恒,错误;C选项应发生氧化还原反应,错误;D选项应生成 Ca^{2+} 和 HCO_3^- ,错误。

6.C

提示:A选项中由于只存在一种阳离

子,存在多种阴离子,显然 $c(\text{K}^+)>c(\text{Cl}^-)$,A选项错误; Fe^{3+} 与 SO_3^{2-} 会发生氧化还原反应和双水解而不能大量共存,B选项错误;C选项中滴加氨水会立刻生成 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 沉淀,正确;D选项中滴加NaOH溶液首先发生的是酸碱中和反应,故不会立刻有气体生成,错误。

7.C

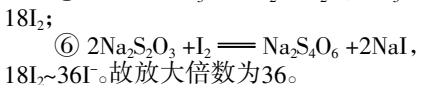
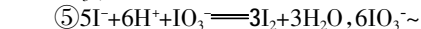
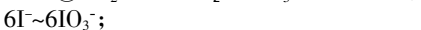
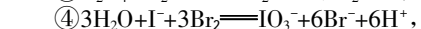
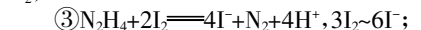
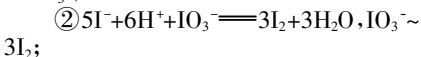
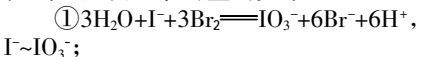
提示:根据氧化还原反应特点可写出反应的化学方程式为: $\text{PdCl}_2+\text{CO}+\text{H}_2\text{O}\xrightarrow{\quad}\text{Pd}+2\text{HCl}+\text{CO}_2$ 。其中CO为还原剂,每转移1mol e^- ,生成0.5mol CO_2 ,故C选项说法错误。

8.A

提示:除杂的前提是既要除去杂质,又不引入新的杂质,B选项会引入 K^+ ,C选项会引入 Cl^- ,D选项会引入 NO_3^- ,上述三项均不能用于除杂。 H_2O_2 具有氧化性,可氧化 Fe^{2+} ,还原产物为 H_2O ,不会引入新的杂质,A选项符合。

9.D

提示:写出放大过程中的离子方程式以及碘元素的量的关系:



10.A

提示:无色溶液中一定不存在有色的 Cu^{2+} 、 MnO_4^- ;用pH试纸检验该溶液,溶液的pH>7,该溶液呈碱性,则不存在 NH_4^+ ,往该溶液中加入过量的 BaCl_2 和盐酸的混合溶液,无白色沉淀生成,则原溶液中一定不存在 SO_4^{2-} ;另取少量原溶液,加入氯水后生成无色气体,该气体为二氧化碳,则原溶液中一定含有 CO_3^{2-} ;加入四氯化碳分液后下层为橙色,则原溶液中一定含有 Br^- ,上层溶液加入硝酸和硝酸钡,有白色沉淀生成,由于原溶液中不存在硫酸根离子,则一定存在 SO_3^{2-} ;由于加入了氯水,无法判断是否含有 Cl^- 。根据分析可知,原溶液中一定含有 CO_3^{2-} ,且 NH_4^+ 的存在与否不需再检验,A选项错误;肯定存在的离子为: SO_3^{2-} 、 Br^- ,根据溶液呈电中性可知原溶液中 Na^+ 、 K^+ 离子至少有一种存在,B选项正确;由于加入了氯水,引进了氯离子,则无法确定原溶液中是否含有氯离子,C选项正确;加入 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 和 HNO_3 溶液目的是检验 SO_3^{2-} 被氧化后生成的硫酸根离子,若改用 BaCl_2 和盐酸的混合溶液,对溶液中离子的判断无影响,D选项正确。

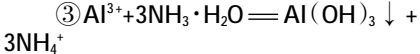
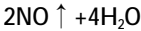
二、填空题

11.(1)BD

(2) NO_3^- 、 Al^{3+} 、 SO_4^{2-} Fe^{3+} 、 Ba^{2+} 、

HCO_3^-

(3)② $3\text{Cu}+8\text{H}^++2\text{NO}_3^-\text{=3Cu}^{2+}+$



12.(1)NaNO₂

(2)2HI→I₂

(3)

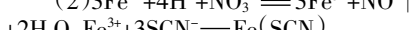
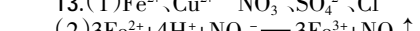
2e⁻



(4)0.25

(5)B

13.(1) Fe^{2+} 、 Cu^{2+} NO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 Cl^-



(3)16

(4)560

提示:(1)根据①可知原溶液中无 Fe^{3+} 。再根据②分析:由于题给离子中,没有任何一个能单独与盐酸反应生成气体,只有 Fe^{2+} 、 NO_3^- 在 H^+ 存在时发生氧化还原反应生成NO,故原溶液中含有 Fe^{2+} 和 NO_3^- 。二者发生反应的离子方程式为: $3\text{Fe}^{2+}+4\text{H}^++\text{NO}_3^-\text{=3Fe}^{3+}+\text{NO}\uparrow+2\text{H}_2\text{O}$,由于其物质的量均为0.1mol,故 NO_3^- 有剩余。题目又告诉我们,加入盐酸后“溶液中阴离子种类不变”,这说明原溶液中含有 Cl^- 。

根据③可知,原溶液中含有 SO_4^{2-} 。至此溶液中已知的离子有: Fe^{2+} 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 。由于其物质的量均为0.1mol,根据电荷守恒可知溶液中还有一种阳离子,带有2个单位的正电荷,即 Cu^{2+} 。

(3)最终所得固体是 Fe_2O_3 和 CuO ,其物质的量分别为0.05mol、0.1mol,质量均为8g,共16g。

(4)根据 $3\text{Fe}^{2+}+4\text{H}^++\text{NO}_3^-\text{=3Fe}^{3+}+\text{NO}\uparrow+2\text{H}_2\text{O}$ 和 $4\text{NO}+3\text{O}_2+2\text{H}_2\text{O}\text{=4HNO}_3$

得: $\text{Fe}^{2+}\sim\frac{1}{4}\text{O}_2$,据此可求出所需 O_2 为0.025mol,标准状况下的体积为560mL。

14.(1)方法二制备的 ClO_2 中不含 Cl_2

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

②调节溶液的pH≤2.0

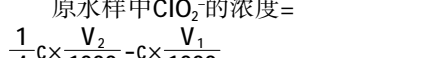
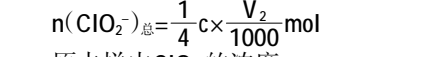
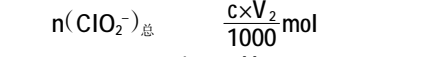
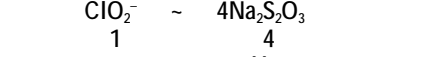
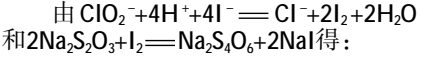
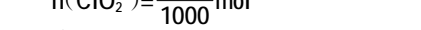
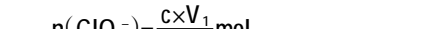
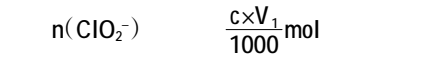
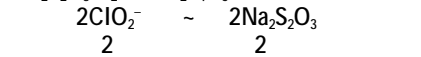
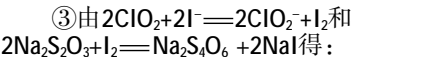
③ $\frac{c(\text{V}_2-4\text{V}_1)}{4\text{V}}$

提示:(1)根据两种方法中的反应方程式可以看出,方法一制得的 ClO_2 中含有 Cl_2 ,会产生对人体有潜在危害的有机氯代物,而方法二制备的 ClO_2 中不含有 Cl_2 ,所以用方法二制备的 ClO_2 更适合用于饮用水的消毒。

(2)①pH≤2.0时,溶液呈酸性,所以 ClO_2 与 I^- 反应的离子方程式为 $\text{ClO}_2+4\text{H}^++4\text{I}^-\text{=Cl}^-+2\text{I}_2+2\text{H}_2\text{O}$ 。

②根据曲线图示在pH≤2.0时, ClO_2 被 I^- 还原只生成 Cl^- ,pH≥7.0时, ClO_2 被 I^- 还原只生成 ClO_2^- ;而用 ClO_2 处理过的饮用水,其pH为5.5~6.5,所以其中既含有 ClO_2 ,又含有 ClO_2^- ,若将溶液的pH调节为7.0~8.0,则第一阶段滴定时只是 ClO_2 被 I^- 还原只生成 ClO_2^- ,溶液中的 ClO_2 没有被 I^- 还原,所以第二阶段滴定前应调节溶液的pH≤2.0,使 ClO_2^- 与 I^- 反应,以测定样品水样中亚氯酸根离子的含量。

化学·高考版答案页第 7 期



(2) As_2S_3 氢氧化钠溶液(或硫酸铜溶液)

(3)10 N_A 正极

(4)a

提示:(1)根据题意, As_2S_3 与 SnCl_2 在稀盐酸中反应的产物为 As_2S_5 和 SnCl_4 及 H_2S 气体,得出化学方程式为 $2\text{As}_2\text{S}_3+2\text{SnCl}_2+4\text{HCl}\text{=As}_2\text{S}_5+2\text{SnCl}_4+2\text{H}_2\text{S}\uparrow$,故 As_2S_3 与 SnCl_2 的物质的量之比为1:1。

(2)上述反应的氧化剂为 As_2S_3 ;反应产生的气体为硫化氢,可与氢氧化钠溶液(或硫酸铜溶液)反应而吸收。(3)依据反应 $\text{As}_2\text{S}_3+10\text{H}^++10\text{NO}_3^-\text{=2H}_3\text{AsO}_4+3\text{S}\downarrow+10\text{NO}_2\uparrow+2\text{H}_2\text{O}$,反应过程中氧化剂为 NO_3^- ,还原剂为 As_2S_3 ,生成2mol H_3AsO_4 时电子转移总数为10 N_A ;若将反应设计成原电池, NO_2 为 NO_3^- 的还原产物,应在正极逸出。(4)根据化学方程式: $4\text{NO}_2+\text{O}_2+2\text{H}_2\text{O}\text{=4HNO}_3$ 、 $\text{C}+4\text{HNO}_3(\text{浓})\xrightarrow{\Delta}\text{CO}_2\uparrow+4\text{NO}_2\uparrow+2\text{H}_2\text{O}$ 得 $\text{O}_2\sim 4\text{HNO}_3\sim \text{CO}_2$,故最多可得到二氧化碳的物质的量为0.5mol,但考虑到随着反应的进行,硝酸浓度变小,故生成的二氧化碳小于0.5mol,即选a。

第 27 期

第 2、3 版专题检测

一、选择题

1.C

2.B

提示:“白毛”为氧化铝,发生反应为: $4\text{Al}+3\text{O}_2\text{=2Al}_2\text{O}_3$,温度明显上升,说明铝与氧气的反应为放热反应,A选项正确;硝酸汞与Al发生置换反应,硝酸汞为氧化剂,不是催化剂,B选项错误;发生反应有: $4\text{Al}+3\text{O}_2\text{=2Al}_2\text{O}_3$ 、 $2\text{Al}+3\text{Hg}^{2+}\text{=2Al}^{3+}+3\text{Hg}$,C选项正确;“白毛”只能是铝与氧气反应生成的氧化铝,D选项正确。

3.D

提示:生铁、普通钢和不锈钢中的碳含量依次降低。

4.B

提示:反应①只有 H_2 气体生成没有沉淀生成;反应②有 H_2 气体和 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 沉淀生成;反应③有 NH_3 和 BaCO_3 沉淀生成;反应④有 O_2 气体生成,但最终没有沉淀生成;反应⑤有 C_2H_2 气体和 CaCO_3 沉淀生成;反应⑥只有气体(H_2 和 NH_3)生成。

5.C

提示:除去 Na_2CO_3 固体中混有的少量 NaHCO_3 ,应使用加热的方法。

6.A

提示:钠与硫酸铜溶液反应,先与水反应置换出氢气,生成的氢氧化钠再与硫酸铜反应,生成氢氧化铜沉淀,B选项中叙述Ⅱ错误;C选项中叙述Ⅰ不正确,钝化本身就发生了化学反应;合成氨是放热反应,其适宜条件中有关温度的选择主要考虑的是催化剂的活性与反应速率,D选项中叙述Ⅰ错误。

7.C

提示:应该从a管通入 NH_3 ,从b管通入 CO_2 ,否则氨气易发生倒吸,A选项错误;二氧化碳与水反应形成不稳定的碳酸,使水吸收二氧化碳量较少,而把二氧化碳通入溶有氨气而呈碱性的水中,会使生成的碳酸与氨水发生反应,而增大二氧化碳气体的吸收,故应该先通入氨气再通二氧化碳,B选项错误;反应的化学方程式为: $\text{NH}_3+\text{CO}_2+\text{H}_2\text{O}+\text{NaCl}\text{=NH}_4\text{Cl}+\text{NaHCO}_3\downarrow$,由于碳酸氢钠的溶解度很小,以晶体形式析出,C选项正确;氨气有毒,c的作用是吸收逸出氨气,防止环境污染,碱石灰不能吸收氨气,可用氯化钙,D选项错误。

8.C

提示:A选项,若直接加碱,调整溶液的pH≥9.6时, Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 、 Fe^{2+} 都会转化为沉淀。B选项,Cu与 Fe^{2+} 不反应。C选项,先将 Fe^{2+} 氧化成 Fe^{3+} ,再调整溶液pH至3~4时, Fe^{3+} 完成沉淀,而 Cu^{2+} 没有沉淀,从而达到实验目的。D选项, H_2S 也能与 Cu^{2+} 反应生成 CuS 沉淀。

9.B

提示:A选项, $n(\text{Na}_2\text{CO}_3)=0.01\text{mol}$, $n(\text{NaHCO}_3)=0.01\text{mol}$,加入相同量的盐酸时,由于 Na_2CO_3 与盐酸反应首先生成 NaHCO_3 , NaHCO_3 再与盐酸反应产生 CO_2 ,所以A装置的气球膨胀速率小于B装置。B选项,根据反应关系: $\text{Na}_2\text{CO}_3\sim 2\text{HCl}\sim \text{CO}_2$ 、 $\text{NaHCO}_3\sim \text{HCl}\sim \text{CO}_2$,要得到相同体积的 CO_2 , $n(\text{HCl})\geq 0.02\text{mol}$,故 $c(\text{HCl})\geq \frac{0.02\text{mol}}{0.01\text{L}}=2\text{mol/L}$;同理可知,若最终两个气球体积不同时,有两种情况:当A管不产生气体时, $c(\text{HCl})\leq 1\text{mol/L}$,当A管也产生气体时, $1\text{mol/L}<c(\text{HCl})<2\text{mol/L}$,因此B选项正确,C选项错误。A中, $n(\text{Na}^+)=0.02\text{mol}$,B中, $n(\text{Na}^+)=0.01\text{mol}$,由于没

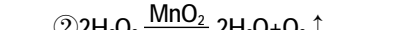
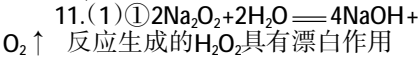


有确定加入HCl的物质的量,无法判断反应后Cl⁻的相对多少,D选项错误。

10.C

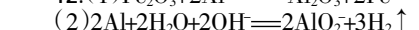
提示: Al^{3+} 的水解反应为 $\text{Al}^{3+}+3\text{H}_2\text{O}\rightleftharpoons\text{Al}(\text{OH})_3+3\text{H}^+$,A选项错误;a→b段,部分 Al^{3+} 转化为 $\text{Al}(\text{OH})_3$, Al^{3+} 浓度减小,B选项错误;据图可知b→c段的pH<5,应该主要生成氢氧化铝沉淀,C选项正确;c点时, $\text{Al}(\text{OH})_3$ 沉淀开始溶解,d点的pH>10,即d点之前氢氧化铝已经溶解,D选项错误。

二、填空题

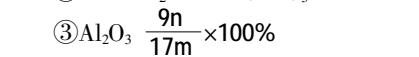
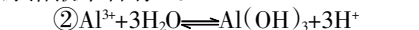


(2)① $2\text{Na}_2\text{O}_2+2\text{SO}_2\text{=2Na}_2\text{SO}_3+\text{O}_2$
取反应生成白色固体少许,滴入稀硫酸,生成无色气体,将该气体通入品红溶液,可使品红溶液褪色,说明含 Na_2SO_3 。

②过氧化钠具有强氧化性,二氧化硫有较强的还原性 稀硝酸能将亚硫酸钡氧化为硫酸钡 ③加盐酸酸化的氯化钡溶液,过滤,洗涤



(3)①取少量溶液于试管中,滴加几滴KSCN溶液,溶液变红色,则证明原溶液中含有 Fe^{3+}



提示:元素X、Y的单质是生活中常见的金属,且元素X的单质与氧化物A可发生置换反应得到金属元素Y的单质和氧化物B,联想中学所学知识,该反应应为铝热反应,再结合A中元素Y、O的质量比可推知A为 Fe_2O_3 ,X的单质为Al,Y的单质为Fe,B为 Al_2O_3 。

(3)试剂1和试剂2均为稀硫酸,则C为 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$,D为 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$,E为 FeSO_4 。③高温下, $\text{Al}_2\text{O}_3\cdot(\text{OH})_{2n}\text{Cl}_7$ 发生分解生成 Al_2O_3 、 H_2O 、HCl,其中 H_2O 、HCl变为气体,剩下的固体为 Al_2O_3 ,ng Al_2O_3 中Al的质量= $\frac{54}{102}\times ng=\frac{9n}{17}\text{g}$,故PAC样品中

Al的质量分数= $\frac{9n}{17m}\times 100\%$ 。注意产物中

不会有 AlCl_3 ,因为加热过程中 AlCl_3 水解生成的 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 会分解生成 Al_2O_3 。

13.(1)途径Ⅱ 按途径Ⅰ,直接向滤液A中加入过量盐酸得到的 AlCl_3 溶液中含有大量的NaCl杂质;按途径Ⅱ,通入气体C(CO_2)得到 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 沉淀,再溶于盐酸中,所得的 $\text{AlCl}_3</$