

化 学

长沙市一中高三化学备课组组稿

时量:90 分钟 满分:100 分

得分:_____

可能用到的相对原子质量: $H \sim 1$ $C \sim 12$ $O \sim 16$ $Na \sim 23$ $S \sim 32$

一、选择题(本题共 16 小题,每小题 3 分,共 48 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项符合题目要求)

1. 人们从冰箱中取出的“常态冰”仅是冰存在的 17 种可能的形式之一。

目前,科学家发现了一种全新的多孔、轻量级的可形成气凝胶的冰——“气态冰”。下列有关说法正确的是

- A. “常态冰”和“气态冰”结构不同,是同素异形体
- B. “气态冰”因其特殊的结构而具有比“常态冰”更活泼的化学性质
- C. 标准状况下,18 g “气态冰”的体积为 22.4 L
- D. 构成“气态冰”的分子中含有极性共价键

2. 设 N_A 表示阿伏加德罗常数的值。下列判断正确的是

- A. 在 106 g Na_2CO_3 晶体中含有 $3N_A$ 个离子
- B. 标准状况下,22.4 L 空气含有 N_A 个单质分子
- C. 1 mol Cl_2 参加反应转移电子数一定为 $2N_A$
- D. 含 N_A 个 Na^+ 的 Na_2O 溶解于 1 L 水中, Na^+ 的物质的量浓度为 1 mol/L

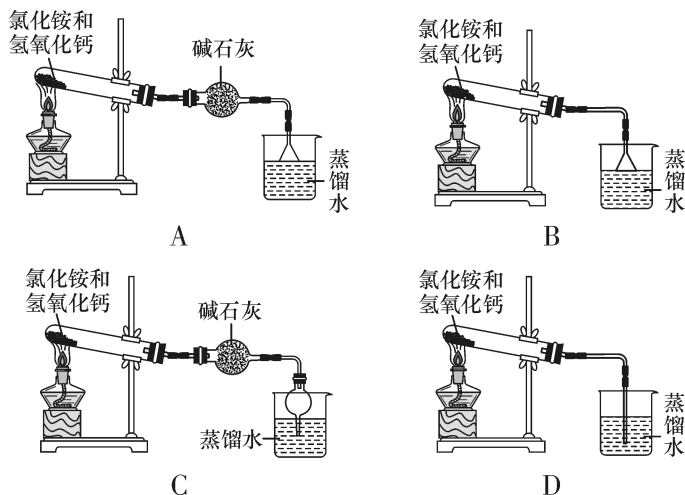
3. 水热法制备 Fe_3O_4 纳米颗粒的总反应为 $3Fe^{2+} + 2S_2O_3^{2-} + O_2 + xOH^- = Fe_3O_4 + S_4O_6^{2-} + 2H_2O$ 。下列有关说法正确的是

- A. 每转移 1.5 mol 电子,有 1.125 mol Fe^{2+} 被氧化
- B. $x=2$
- C. Fe^{2+} 、 $S_2O_3^{2-}$ 都是还原剂
- D. 每生成 1 mol Fe_3O_4 ,转移电子 2 mol

4. 常温下,下列各组离子在指定溶液中一定能大量共存的是

- A. 滴入酚酞溶液显红色的溶液中: K^+ 、 Na^+ 、 Cu^{2+} 、 SO_4^{2-}
- B. 能使红色石蕊试纸变蓝的溶液中: K^+ 、 CO_3^{2-} 、 NO_3^- 、 AlO_2^-

- C. 由水电离产生的 $c(\text{H}^+) = 10^{-13} \text{ mol/L}$ 的溶液中: Na^+ 、 Cl^- 、 NO_3^- 、 CH_3COO^-
- D. $\text{pH}=1$ 的溶液中: Na^+ 、 Fe^{2+} 、 NO_3^- 、 Cl^-
5. 下列反应的离子方程式书写正确的是
- A. 向硫酸铝溶液中加入过量氨水:
- $$\text{Al}^{3+} + 3\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{NH}_4^+$$
- B. 将 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 溶于过量的稀硝酸:
- $$\text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$$
- C. 用次氯酸钠溶液吸收过量的 SO_2 :
- $$\text{ClO}^- + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HSO}_3^- + \text{HClO}$$
- D. 向 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液中加入过量的 NaHCO_3 :
- $$\text{Ca}^{2+} + \text{OH}^- + \text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$$
6. 下列制备氨水的实验装置中,最合理的是



7. 下列实验操作能达到实验目的的是

选项	实验目的	实验操作
A	制备 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体	将 NaOH 浓溶液滴加到饱和的 FeCl_3 溶液中
B	由 MgCl_2 溶液制备无水 MgCl_2	将 MgCl_2 溶液加热蒸干
C	除去 Cu 粉中混有的 CuO	加入稀硝酸溶液,过滤、洗涤、干燥
D	验证 Br_2 的氧化性强于 I_2	将少量溴水加入 KI 溶液中,再加入 CCl_4 ,振荡,静置,可观察到下层液体呈紫色

8. 下列除杂方案不正确的是

选项	被提纯的物质 [括号内物质是杂质]	除杂试剂	除杂方法
A	CO(g) [CO ₂ (g)]	NaOH 溶液、浓 H ₂ SO ₄	洗气
B	NH ₄ Cl(aq) [Fe ³⁺ (aq)]	NaOH 溶液	过滤
C	Cl ₂ (g) [HCl(g)]	饱和食盐水、浓 H ₂ SO ₄	洗气
D	Na ₂ CO ₃ (s) [NaHCO ₃ (s)]	—	加热

9. 有一无色溶液,可能含有 K⁺、Al³⁺、Mg²⁺、NH₄⁺、Cl⁻、SO₄²⁻、HCO₃⁻、MnO₄⁻ 中的几种离子。为确定其成分,长沙市一中化学兴趣小组做了如下实验:①取部分溶液,先加入适量 Na₂O₂ 固体,产生无色无味的气体和白色沉淀,再加入足量的 NaOH 溶液,白色沉淀部分溶解;②另取部分溶液,加入 HNO₃ 酸化的 Ba(NO₃)₂ 溶液,有白色沉淀产生。下列推断正确的是

- A. 肯定有 Al³⁺、Mg²⁺、HCO₃⁻
 B. 肯定有 Al³⁺、Mg²⁺
 C. 肯定没有 HCO₃⁻、MnO₄⁻、NH₄⁺、K⁺
 D. 能确定 K⁺、Cl⁻ 是否存在

10. 向含 a mol NaClO 的溶液中通入 b mol SO₂ 充分反应(不考虑二氧化硫与水之间的反应和次氯酸的分解以及水的电离)。下列说法不正确的是

- A. 当 $0 < b < \frac{a}{3}$ 时, $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} + 3\text{ClO}^- \longrightarrow \text{SO}_4^{2-} + 2\text{HClO} + \text{Cl}^-$
 B. 当 $b = a$ 时, $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{ClO}^- \longrightarrow 2\text{H}^+ + \text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$
 C. 当 $\frac{a}{3} \leq b \leq a$ 时,反应后溶液中 H⁺ 的物质的量: $0 < n(\text{H}^+) \leq 2b \text{ mol}$
 D. 当 $0 < b < a$ 时,反应后溶液中 ClO⁻、Cl⁻ 和 SO₄²⁻ 物质的量之比为 $(a-b) : b : b$

11. 下列有关铁及其化合物的说法正确的是

- A. Fe₃O₄ 为红棕色晶体
 B. 铁与水蒸气在高温下的反应产物为 Fe₂O₃ 和 H₂
 C. 除去 FeCl₃ 溶液中的 FeCl₂ 杂质可以向溶液中通入氯气
 D. Fe³⁺ 与 KSCN 试剂产生红色沉淀

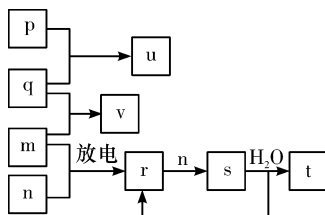
12. 下列叙述正确的是

- A. 因为 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{SiO}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow$, 所以硅酸的酸性比碳酸强
- B. 碳和硅都是ⅣA族的元素, 所以二氧化碳和二氧化硅的物理性质相似
- C. 二氧化硅既能溶于氢氧化钠溶液也能溶于氢氟酸, 所以二氧化硅是两性氧化物
- D. 二氧化硅和二氧化碳都是酸性氧化物, 但二氧化硅不能和水反应生成硅酸

13. 在探究 SO_2 水溶液成分和性质的实验中, 下列根据实验现象得出的结论正确的是

- A. 向 SO_2 水溶液中加入少量 NaHCO_3 粉末, 有气泡产生, 说明 SO_2 水溶液呈酸性
- B. 向 SO_2 水溶液中滴加 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液, 有白色沉淀产生, 说明 SO_2 水溶液中含有 SO_4^{2-}
- C. 向 SO_2 水溶液中通入 H_2S 气体, 有淡黄色沉淀产生, 说明 SO_2 水溶液具有还原性
- D. 向 KMnO_4 溶液中滴加 SO_2 水溶液, 溶液颜色褪去, 说明 SO_2 水溶液具有漂白性

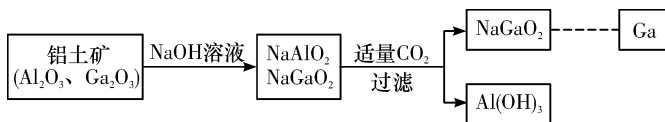
14. 短周期主族元素 X、Y、Z、W 的原子序数依次增大。在如图所示的物质转化关系中, p、q、m、n 分别是元素 W、X、Y、Z 的气体单质, p 和 s 均为有色气体, v 的水溶液呈碱性。常温下, $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ t 溶液与 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ u 溶液的 pH 均为 1。下列说法不正确的是



- A. Y、W 的最高价氧化物对应的水化物均为强酸
- B. 元素的非金属性: $Z > Y > X$; 原子半径: $X < Z < Y$
- C. s 溶于水的反应中, 氧化剂与还原剂的物质的量之比为 1 : 2

D. v 的电子式可表示为 $\text{X} : \overset{\text{X}}{\underset{\cdot\cdot}{\text{Y}}} : \text{X}$

15. 镓(Ga)与铝同主族,曾被称为“类铝”,其氧化物和氢氧化物均为两性化合物。工业制备镓的流程如下图所示,下列判断不合理的是



- A. Al、Ga 均处于ⅢA 族
 B. Ga_2O_3 可与盐酸反应生成 GaCl_3
 C. $\text{Ga}(\text{OH})_3$ 可与 NaOH 溶液反应生成 NaGaO_2
 D. 酸性: $\text{Al}(\text{OH})_3 > \text{Ga}(\text{OH})_3$
16. 某磁黄铁矿的主要成分是 Fe_xS (S 为 -2 价),既含有 Fe^{2+} 又含有 Fe^{3+} 。将一定量的该磁黄铁矿与 100 mL 的盐酸恰好完全反应(注:矿石中其他成分不与盐酸反应),生成 2.4 g 硫单质和 0.425 mol FeCl_2 以及一定量的 H_2S 气体,且溶液中无 Fe^{3+} 。则下列说法正确的是
- A. 100 mL 的盐酸中 HCl 物质的量浓度为 7.5 mol/L
 B. 生成的 H_2S 气体在标准状况下的体积为 2.24 L
 C. 该磁黄铁矿中 Fe_xS 的 $x=0.85$
 D. 该磁黄铁矿 Fe_xS 中, Fe^{2+} 与 Fe^{3+} 的物质的量之比为 $3:1$

答题卡

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	得分
答案																	

二、非选择题(本题共 5 小题,共 52 分)

17. (8 分)已知 X、Y、Z、M、G、Q 是六种短周期主族元素,原子序数依次增大。X、Z、Q 的单质在常温下呈气态;Y 的原子最外层电子数是其电子层数的 2 倍;X 与 M 同主族;Z、G 分别是地壳中含量最高的非金属元素和金属元素。

请回答下列问题:

- (1) Y、Z、M、G 四种元素原子半径由大到小的顺序是_____ (用元素符号表示)。
 (2) Z 在元素周期表中的位置为_____。
 (3) 上述元素的最高价氧化物对应的水化物酸性最强的是_____ (用化学式表示)。

(4) X 与 Y 能形成多种化合物,其中既含极性键又含非极性键,且相对分子质量最小的物质是_____ (用分子式表示),在实验室中,制取该物质的反应原理是_____ (用化学方程式)。

(5) M_2Z 的电子式为_____。MX 与水反应可放出气体,该反应的化学方程式为_____。

(6) 常温下,不能与 G 的单质发生反应的是_____ (填字母代号)。

- a. $CuSO_4$ 溶液 b. Fe_2O_3 c. 浓硫酸 d. NaOH 溶液
e. Na_2CO_3 固体

18. (10 分) 海洋中有大量的宝贵资源。被称为“海洋元素”的溴,其工业制法为把海水浓缩得盐卤,然后加热到 363 K,控制 pH 为 3.5,通入氯气把溴置换出来,然后用一种气体 X 把溴吹出,再用纯碱溶液吸收,这时,溴转化为溴离子和溴酸根离子,最后用硫酸酸化,单质溴可从溶液中析出。

(1) 把溴吹出的气体 X,最可能用下面的_____ (填字母代号)。

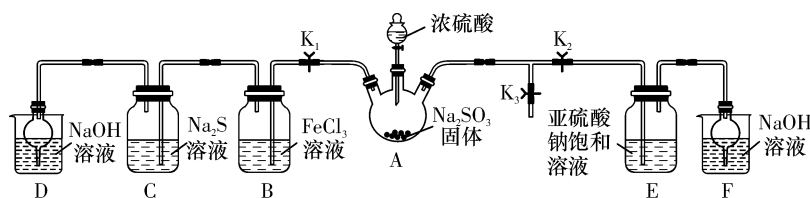
- A. 乙烯 B. 空气 C. 氩气 D. CO_2

(2) 某同学对上述工艺提出改进意见,认为氧化后直接用有机溶剂萃取出溴即可,请你判断其建议是否合理:_____ (填“是”或“否”),并说出理由:_____。

(3) 提取溴的工厂往往会因为溴的挥发而造成空气污染,某实验小组准备收集工厂的空气测定溴的含量,提供乙醇溶液、蒸馏水、饱和 Na_2SO_3 溶液、饱和 NaBr 溶液,请你为他们设计收集一瓶工厂的空气的方法:_____。

(4) 纯碱溶液吸收溴的化学方程式为_____;
硫酸酸化得到单质溴的离子方程式为_____。

19. (14 分) 兴趣小组同学利用如图所示装置(夹持装置已略去)探究 SO_2 的性质,并制取一种常用食品抗氧化剂焦亚硫酸钠($Na_2S_2O_5$)。请回答下列问题(实验前已除去装置中的空气):



(1)打开分液漏斗活塞,发现其中的液体不能流下,应采取的操作是_____。

(2)关闭 K_2 、 K_3 ,打开 K_1 ,装置 B 中发生反应的离子方程式为_____,观察到装置 C 中发生的现象是_____。

(3)装置 D 和 F 的作用是_____。

(4)关闭 K_1 、 K_3 ,打开 K_2 。一段时间后 E 中有 $Na_2S_2O_5$ 晶体析出,装置 E 中发生反应的化学方程式为_____。

(5)葡萄酒常用 $Na_2S_2O_5$ 作抗氧化剂。测定某葡萄酒中抗氧化剂的残留量(以游离 SO_2 计算)的方案如下:

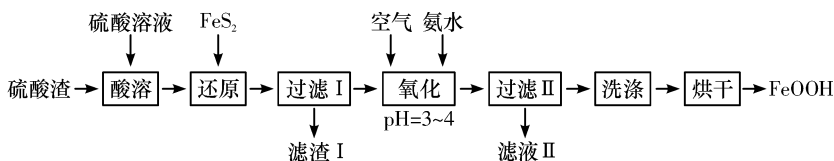
葡萄酒样品 100.00 mL $\xrightarrow[\text{蒸馏}]{\text{盐酸}}$ 馏分 $\xrightarrow[\text{用 } 0.010\,00\, \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ 标准 } I_2 \text{ 溶液滴定}]{\text{一定条件, 淀粉溶液}}$ 溶液出现蓝色且 30 s 内不褪色

(已知:滴定时反应的化学方程式为 $SO_2 + I_2 + 2H_2O = H_2SO_4 + 2HI$)

按上述方案实验,消耗标准 I_2 溶液 20.00 mL,实验测得样品中抗氧化剂的残留量(以游离 SO_2 计算)为_____ $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ 。若实验中盛装标准液的滴定管未润洗,则测定结果_____ (填“偏高”“偏低”或“不变”)。

(6)设计实验验证 $Na_2S_2O_5$ 晶体在空气中已被氧化:_____。

20. (10 分)利用硫酸渣(主要含 Fe_2O_3 、 FeO ,杂质为 Al_2O_3 和 SiO_2 等)生产铁基颜料铁黄($FeOOH$)的制备流程如下:



(1)“酸溶”时, Fe_2O_3 与硫酸反应的化学方程式为_____。

(2)“滤渣 I”的主要成分是 FeS_2 、S 和 _____ (填化学式); Fe^{3+} 被 FeS_2 还原的离子方程式为_____。

(3)“氧化”中,生成 $FeOOH$ 的离子方程式为_____。

(4)“滤液Ⅱ”中溶质是_____ (填化学式);“洗涤”时,检验铁黄表面已洗涤干净的操作是_____。

21. (10 分)现有 A、B、C、D、E 五种强电解质,它们在水中可电离产生下列离子(各种离子不重复)。

阳离子	H^+ 、 Na^+ 、 Al^{3+} 、 Ag^+ 、 Ba^{2+}
阴离子	OH^- 、 Cl^- 、 CO_3^{2-} 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-}

已知:①A、B 溶液呈碱性;C、D、E 溶液呈酸性。

②A 溶液与 E 溶液反应既有气体又有沉淀产生;A 溶液与 C 溶液反应只有气体产生(沉淀包括微溶物,下同)。

③D 溶液与另外四种溶液反应都能产生沉淀;C 溶液只能与 D 溶液反应产生沉淀。

试回答下列问题:

(1)分别写出 A、C 的化学式:A _____、C _____。

(2)写出 A 溶液与 E 溶液反应的离子方程式:_____。

(3)A 溶液中各种离子浓度由大到小的顺序为_____。

(4)已知: $\text{NaOH}(\text{aq}) + \text{HNO}_3(\text{aq}) = \text{NaNO}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

$\Delta H = -Q \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。写出 B 溶液与 C 稀溶液反应的热化学方程式:_____。

(5)在 100 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ E 溶液中,逐滴加入 40 mL $1.6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液,最终得到沉淀物质的量为_____ mol。