

化 学

命题人:李翔 谢凡 李晶晶 丁义值 周梦茜

时长:75 分钟

满分:100 分

得分_____

可能用到的相对原子质量: H—1 O—16 S—32 Fe—56 Cu—64

Ba—137

一、选择题(本题包括 14 小题,每小题 3 分,共 42 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的)

1. 下列事件与化学研究无关的是

- A. 1943 年,侯德榜发明联合制碱法,为我国的化学工业发展和技术创新作出了重要贡献
- B. 1965 年,我国科学家在世界上第一次用化学方法合成了具有生物活性的蛋白质——结晶牛胰岛素
- C. 我国已掌握了世界先进水平的炼油全流程技术,形成了具有自主知识产权的石油化工主体技术
- D. 钱学森、郭永怀等在高超声速流、亚声速和超声速混合流动问题研究方面作出了杰出贡献

2. 下列化学用语书写正确的是

A. M^{2+} 核外有 a 个电子, b 个中子, M 的原子符号为 ${}^{a+b}_{a+2}M$

B. 氯离子的结构示意图: 

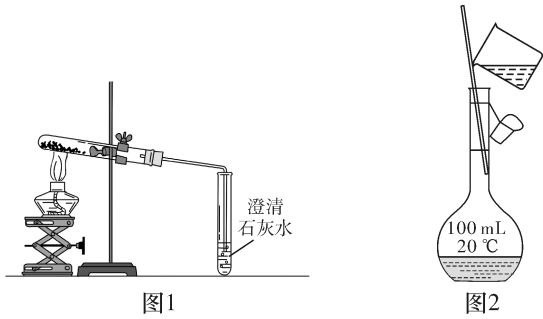
C. CO_2 的结构式为 O—C—O

D. NH_4Cl 的电子式: $[H: \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{N}} : H]^+ Cl^-$

3. 下列说法不正确的是

- A. 云、雾都属于液溶胶
- B. Na_2CO_3 、 CH_3COOK 、 Na_2SO_3 都属于弱酸盐
- C. 金刚石、石墨和 C_{60} 是碳元素的同素异形体
- D. 向沸水中逐滴加入 5 滴 $FeCl_3$ 饱和溶液,继续煮沸至液体呈红褐色,停止加热,制得 $Fe(OH)_3$ 胶体

4. 下列说法不正确的是



- A. 可以利用图 1 装置鉴别碳酸钠和碳酸氢钠
- B. 将有色鲜花放入盛有干燥氯气的集气瓶中,一段时间后,鲜花不会发生变化
- C. 某些金属元素的焰色如下表所示

金属元素	钠	钾	钙	铜
焰色	黄色	紫色	砖红色	绿色

- D. 在配制一定物质的量浓度的溶液时,向容量瓶中转移液体,按图 2 所示的操作

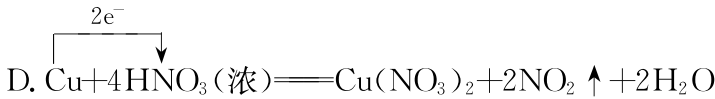
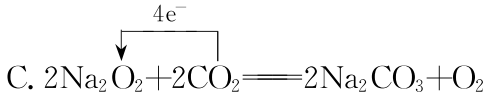
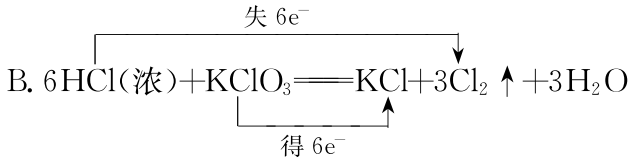
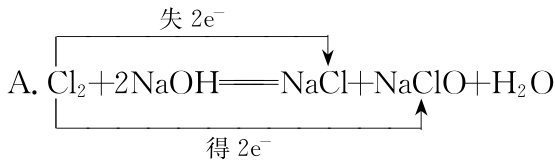
5. 某实验废水经过滤后,再通入足量氯气消毒,下列离子组合还可能大量存在的是

- A. Fe^{2+} 、 Cl^- 、 Na^+ 、 SO_4^{2-}
- B. Fe^{3+} 、 Cl^- 、 K^+ 、 SO_3^{2-}
- C. Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Cl^- 、 K^+
- D. ClO^- 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 Na^+

6. 某兴趣小组同学探究小苏打的相关性质,做了如下实验,根据实验现象,离子方程式不正确的是

选项	实验步骤	实验现象	离子方程式
A	向 1 mL 0.1 mol/L 碳酸氢钠溶液中加入几滴 0.1 mol/L 的氢氧化钠溶液	无现象	$\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
B	向 1 mL 1 mol/L 碳酸氢钠溶液中加入 1 mL 1 mol/L 的氯化钙溶液	溶液有白色沉淀产生,同时放出无色、无味的气体	$2\text{HCO}_3^- + \text{Ca}^{2+} \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
C	向 1 mL 0.1 mol/L 碳酸氢钠溶液中加入几滴 0.5 mol/L 的氯化铝溶液	溶液有白色沉淀产生,同时放出无色、无味的气体	$6\text{HCO}_3^- + 2\text{Al}^{3+} \rightleftharpoons \text{Al}_2(\text{CO}_3)_3 \downarrow + 3\text{H}_2 \uparrow$
D	加热 10 mL 1 mol/L 碳酸氢钠溶液	产生使澄清石灰水变浑浊的气体	$2\text{HCO}_3^- \xrightarrow{\Delta} \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

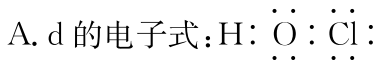
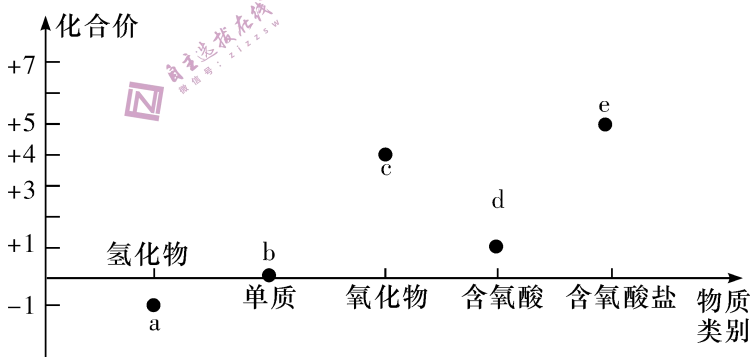
7. 下列化学反应中电子转移方向、数目表示正确的是



8. 下列关于钠及其化合物的说法正确的是

- A. 钠钾合金在室温下呈液态,可用作核反应堆的传热介质
- B. 将金属钠放入 CuSO_4 溶液中,可观察到大量红色的铜析出
- C. 配制一定物质的量浓度的氢氧化钠溶液时,将氢氧化钠固体溶解后立即转移至容量瓶中定容
- D. Na_2O 与 Na_2O_2 都能和水反应生成碱,故两者均为碱性氧化物

9. 部分含氯物质的分类与相应氯元素的化合价关系如图所示。下列说法错误的是

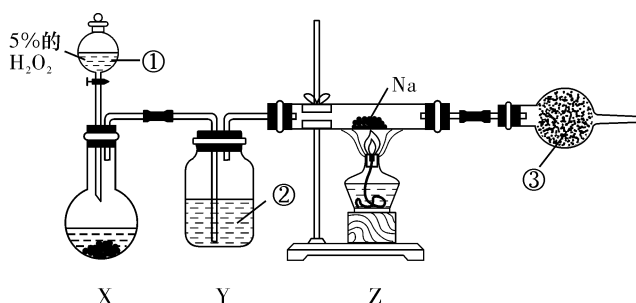


B. c 是一种新型自来水消毒剂

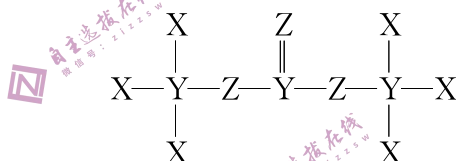
C. 将 b 溶于水中,用玻璃棒蘸取该溶液涂在 pH 试纸上,试纸只变红,说明该溶液显酸性

D. 将 b 通入 NaOH 溶液中,已知生成 NaCl 、 NaClO 和 e 的混合物,若 $n(\text{NaClO})$ 与 $n(\text{e})$ 之比为 3 : 1,则氧化剂与还原剂的物质的量之比为 2 : 1

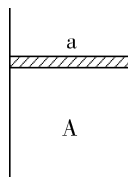
10. 过氧化钠可作呼吸面具中的供氧剂,实验室可用如图装置制取少量纯净过氧化钠。下列说法正确的是



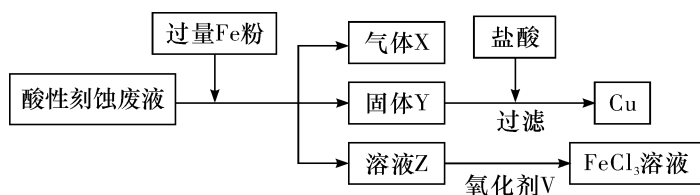
- A. 实验时先点燃酒精灯,再打开仪器①的开关
B. 装置 X 也可以用于制取 H_2 、 CO_2 等气体的发生装置
C. ②中所盛试剂为饱和 $NaHCO_3$ 溶液
D. ③的作用是吸收尾气
11. 短周期主族元素 X、Y、Z、W 原子序数依次增大,W 是短周期中金属性最强的元素,X、Y、Z 可形成一种具有发展前景的“绿色”化工产品(如图所示),该分子中每个原子均通过共用电子对达到 8 电子或 2 电子稳定结构。下列说法正确的是



- A. 简单氢化物的稳定性 Z 强于 Y,因为 Z 的简单氢化物分子间存在氢键
B. 原子半径: $X < Y < Z < W$
C. X_2Z_2 、 W_2Z_2 中所含化学键类型完全相同
D. YZ_2 溶于水的过程既有共价键的断裂又有共价键的形成
12. 两支试管中分别有 10 mL $AlCl_3$ 溶液和 5 mL $NaOH$ 溶液,将它们混合并充分反应后溶液中的铝元素的质量与沉淀中的铝元素质量恰好相等,则原 $AlCl_3$ 溶液与 $NaOH$ 溶液的物质的量浓度之比为
- ① 1 : 3 ② 1 : 4 ③ 1 : 5 ④ 1 : 6 ⑤ 1 : 7
- A. ①或③ B. ②或⑤
C. ③或④ D. ①或⑤
13. A 为一个恒温恒压的容器(如图所示,a 是可以自由移动的活塞),常温常压下,向 A 中充入 CO 和 O_2 的混合气体使 A 体积等于 6 L,充分燃烧,恢复常温常压,A 的体积为 5 L,下列说法不正确的是



- A. 反应前后气体的总物质的量之比为 6 : 5
- B. 反应前 CO 和 O₂ 的物质的量之比可能为 2 : 1
- C. 反应前 CO 和 O₂ 的物质的量之比可能为 5 : 1
- D. 反应后 CO₂ 的体积为 2 L
14. 电子工业中常用 FeCl₃ 溶液作刻蚀液将覆铜板上不需要的 Cu 腐蚀, 某兴趣小组欲回收利用酸性刻蚀废液(含 H⁺、Cu²⁺、Fe²⁺、Fe³⁺、Cl⁻ 等) 中的 Cu 和 FeCl₃, 设计了如下流程。下列说法错误的是



- A. 氧化剂 V 可以选择 Cl₂ 或盐酸酸化的 H₂O₂
- B. 固体 Y 与盐酸反应过滤得到的母液可以合并到溶液 Z 中以提高利用率
- C. 向溶液 Z 中加入 KSCN 溶液, 溶液变红
- D. 气体 X 与 O₂ 反应得到的产物与 Fe 粉在高温下可以反应生成气体 X 和 Fe₃O₄

答题卡

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

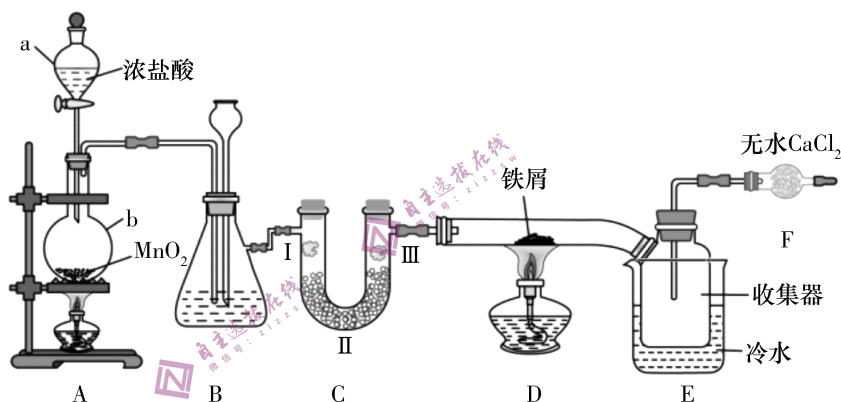
二、非选择题(本题包括 4 小题, 共 58 分)

15. (14 分) U、V、W、X、Y、Z 是 6 种短周期主族元素, 原子半径依次增大, 其中 U 与 X 同主族并能形成共价化合物 XU₃, W 与 X 同周期, Y 的最外层电子数等于其电子层数, V 与 Y 最外层电子数相同, Z 的单核离子与 NH₄⁺ 具有相同的电子数与质子数。请按要求回答下列问题:
- (1) 请写出 Y 在元素周期表中的位置: _____。
- (2) 元素 U、V、X 的最简单氢化物中, 最稳定的是 _____ (用电子式表示)。
- (3) Z 的某种氧化物可用于潜水艇中的供氧剂, 请写出其与 CO₂ 反应的化学方程式: _____。
- (4) 元素 W、X、Y、Z 的简单离子的半径由大到小的顺序是 _____ (用离子符号表示)。
- (5) 元素的非金属性: W _____ X (填“>”或“<”); 下列事实不能证明该结论的是 _____。

- A. W 的单质与 X 的氢化物的水溶液反应,生成单质 X
- B. 简单氢化物的酸性 W 强于 X
- C. W、X 的氢化物受热分解,前者的分解温度高
- D. 氧化物对应水化物的酸性 W 比 X 强

(6)通常情况下,最外层电子数相同的元素,化学性质相似。则单质 V 与足量氢氧化钠溶液反应的离子方程式为_____。

16. (14 分)氯化铁常用于金属蚀刻、污水处理。实验室用下图所示装置进行氯气性质的探究并制备无水 FeCl_3 。查阅相关资料可知:无水 FeCl_3 在空气中易潮解, $100\text{ }^\circ\text{C}$ 左右易升华。



(1)写出装置 A 中发生反应的离子方程式:_____。

(2)装置 B 中试剂为_____,长颈漏斗的作用是_____。

(3)装置 C 的作用是验证氯气是否具有漂白性,为此,装置 C 中 I、II、III 处依次放入的物质是_____ (填“甲”“乙”“丙”或“丁”)。

	I	II	III
甲	湿润的有色布条	碱石灰	干燥的有色布条
乙	湿润的有色布条	无水氯化钙	干燥的有色布条
丙	干燥的有色布条	无水氯化钙	湿润的有色布条
丁	湿润的有色布条	浓硫酸	干燥的有色布条

(4)该实验装置存在的缺陷是_____。

(5)实验小组将制备的氯气通入水中,验证氯水中 HClO 光照分解的产物。将新制的氯水加入三颈烧瓶内,将 pH 传感器、氯离子传感器、氧气传感器分别插入三颈烧瓶中(如图 1),用强光照射氯水,进行实验并采集数据,获得相关变化曲线。若能证明 HClO 在光照下发

生了分解反应,则图 2 中纵坐标不能表示的物理量是_____ (填标号)。

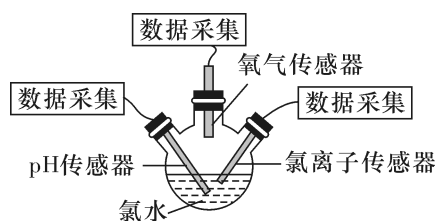


图1

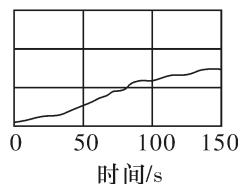
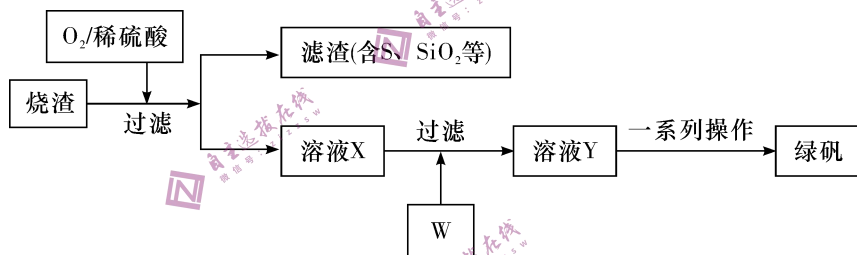


图2

- A. 氧气的体积分数 B. 氯离子的浓度 C. 氯水的 pH

(6)实验室中常用 SOCl_2 和 $\text{FeCl}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 晶体共热制备无水氯化铁(另外两种产物为常见气体),其化学方程式为_____。

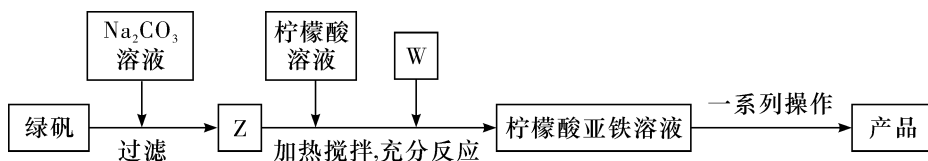
17. (16 分)硫酸厂烧渣主要成分为 Fe_2O_3 和少量 FeS 、 SiO_2 ,长郡中学化学社同学设计了在实验室中利用烧渣制备用途广泛的绿矾($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 摩尔质量为 278 g/mol)的路线如下(已知 H_2S 为有毒的刺激性气体):



(1)写出将物质 W 加入溶液 X 得到溶液 Y 的离子方程式:_____。

(2)某同学取质量为 $a \text{ g}$ 的绿矾欲制备不溶于水的颜料铁黄 $[\text{FeO}(\text{OH})]$, 摩尔质量为 89 g/mol , 其制备方法为将绿矾配制成 FeSO_4 溶液, 向其中加入氨水并通入空气, 写出该反应的离子方程式:_____。假设反应完全, 理论上可以得到铁黄的质量为_____ g (用含 a 的式子表示)。

(3)可用绿矾为原材料制备补铁剂柠檬酸亚铁。已知柠檬酸酸性强于碳酸, 柠檬酸亚铁在冷水中微溶, 在热水中易溶, 其制备路线如下:



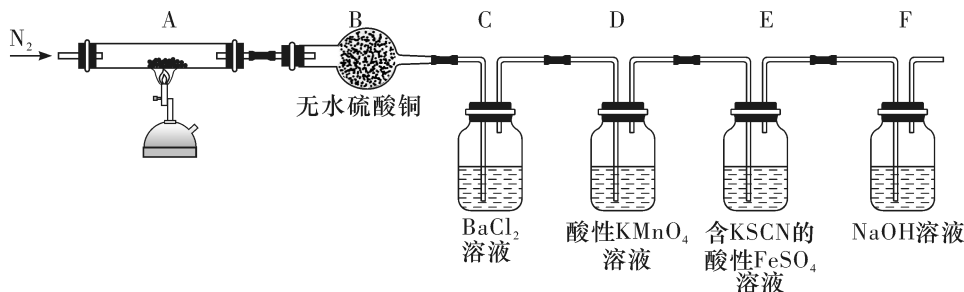
①将绿矾配制成 FeSO_4 溶液, 然后加入 Na_2CO_3 溶液, 充分反应后过滤得到 Z, Z 应该取_____ (填“滤液”或“固体”)。

②柠檬酸亚铁溶液经过一系列操作可得到柠檬酸亚铁产品, 操作应为: 蒸发浓缩、_____, _____、洗涤、干燥。

18. (14 分) 硫酸铜主要用作纺织品媒染剂、农业杀虫剂等,其晶体($\text{CuSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$)在不同温度下会逐步失去结晶水甚至分解。长郡化学社对硫酸铜晶体受热分解的产物成分进行探究,请回答下列问题:

I. 探究硫酸铜晶体的分解产物

为探究硫酸铜晶体的分解产物,某同学设计了如下实验:



观察到的实验现象有:A 中有固体残留;B 中无水硫酸铜变蓝;C 中产生白色沉淀;D 中溶液颜色变浅、无沉淀产生;E 中溶液变为红色。

- (1)装有无水硫酸铜的仪器名称为_____。
- (2)C 中产生的沉淀的化学式为_____,D 中现象证明硫酸铜晶体的分解产物中含有_____ (填化学式)。
- (3)E 中 Fe^{2+} 发生反应的离子方程式为_____。
- (4)为探究 A 中残留固体的成分(假设硫酸铜已完全分解),某同学查阅资料:铜有 +2、+1 价,且分解产物中不含 0 价的铜。 Cu_2O 在酸性条件下不稳定,发生反应: $\text{Cu}_2\text{O} + 2\text{H}^+ = \text{Cu} + \text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$ 。验证 A 中固体产物中是否有 Cu_2O 的实验方案为_____。

II. 测定硫酸铜晶体中结晶水含量

实验步骤:

- ①称取 $m \text{ g}$ 硫酸铜晶体,用适量蒸馏水溶解,再滴加几滴盐酸酸化。
- ②向①所得溶液中滴加足量 BaCl_2 溶液,得到白色沉淀,将所得沉淀过滤、洗涤、干燥,称得其质量为 $a \text{ g}$ 。
- (5)步骤②中检验沉淀是否洗涤干净的方法是:取少量最后一次洗涤液于试管中,滴加_____溶液,若无沉淀生成则证明沉淀已洗涤干净。
- (6)根据实验数据,硫酸铜晶体($\text{CuSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$)中 $x =$ _____ (用含 m 、 a 的代数式表示)。