

姓名 _____

准考证号 _____

绝密★启用前

炎德·英才·名校联考联合体 2024 届高三第三次联考

化 学

注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试题卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量: H~1 B~11 C~12 O~16 Na~23 P~31 S~32
K~39 Cr~52 Fe~56

一、选择题(本题共 14 小题,每小题 3 分,共 42 分。每小题只有一项符合题目要求)

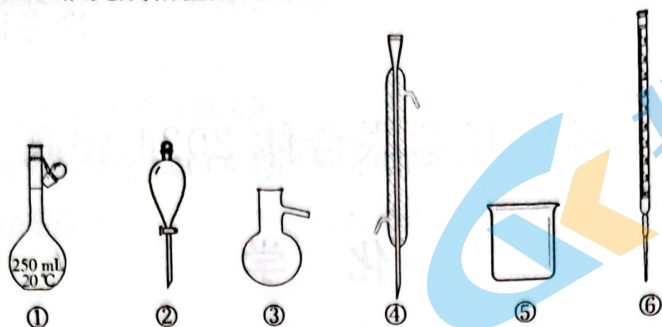
1. 材料的应用是社会进步的阶梯。下列有关材料的解读错误的是

选项	中国科学家近期合成材料	解读
A	开发超细银钯(AgPd)纳米合金,实现高效电催化 CO ₂ 转化成 CO	有利于实现“碳中和”“碳达峰”目标
B	成功合成高熵合金 FeCoNiMnPtIr,作为锂氧电池的催化剂	该合金易被酸腐蚀
C	杭州第 19 届亚运会火炬以甲醇为燃料	甲醇是绿色能源和新能源
D	制备纳米纤维脱硫材料(Ti/CoO ₂),将捕获的 SO ₂ 催化转化为硫酸	该材料中元素均位于周期表前四周

2. 下列有关传统文化的分析错误的是

- A. “慈石(Fe₃O₄)治肾家诸病,而通耳明目”。中“慈石”属于金属氧化物
- B. 东晋葛洪:“以曾青涂铁,铁赤色如铜”。文中发生了置换反应
- C. 《本草经集注》中“以火烧之,紫青烟起,乃真硝石(KNO₃)也”。“硝石”属于盐类
- D. 我国清代《本草纲目拾遗》中叙述了“铁线粉”:“粤中洋行有船上铁丝……日久起销,用刀刮其销……所刮下之销末,名铁线粉”。铁线粉的成分是纯铁粉

3. 下列玻璃仪器选择合理且能完成相应实验的是



已知：菜油不溶于水。

- A. 制备蒸馏水：③④⑥
 B. 配制一定物质的量浓度的溶液：①⑤
 C. 稀释浓硫酸：⑤⑥
 D. 分离菜油和水的混合物：②⑤
4. N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列叙述正确的是

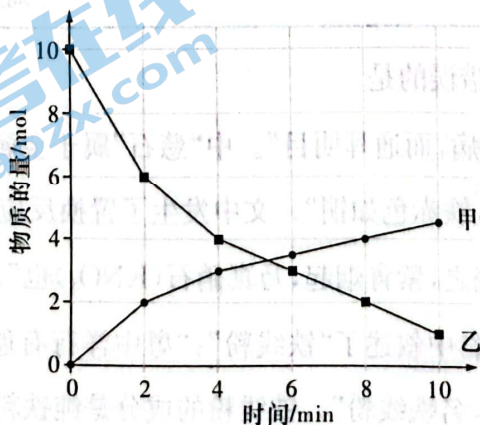
- A. 12.0 g NaHSO_4 含阳离子数为 $0.2N_A$
 B. 2 mol Na 在 2 mol 氧气中完全反应时转移电子数为 $2N_A$
 C. 标准状况下, 4.48 L SO_2 和 SO_3 的混合物中含 S 原子数为 $0.2N_A$
 D. 1 L $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ Li_2SO_4 水溶液中氧原子数为 $2N_A$

5. 下列离子方程式书写正确且符合题意的是

- A. 向明矾溶液中滴加烧碱溶液得到无色透明溶液： $\text{Al}^{3+} + 4\text{OH}^- \rightleftharpoons [\text{Al}(\text{OH})_4]^-$
 B. 向 FeSO_4 溶液中滴加 NH_4HCO_3 溶液产生沉淀和气泡： $\text{Fe}^{2+} + \text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{FeCO}_3 \downarrow + \text{H}^+$
 C. 向含淀粉的 KI 溶液中通入氯气至溶液无色： $2\text{I}^- + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{I}_2 + 2\text{Cl}^-$
 D. 向 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液中滴加 NaHSO_4 溶液至中性：

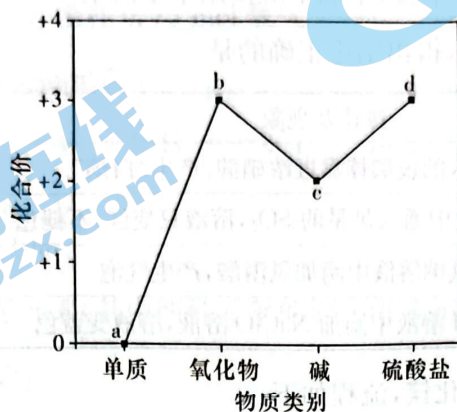


6. 某反应体系中只有五种物质： AsH_3 、 H_2O 、 HBrO_3 、 H_3AsO_4 、 Br_2 。启动反应后，两种含溴物质的物质的量变化如图所示。下列叙述正确的是



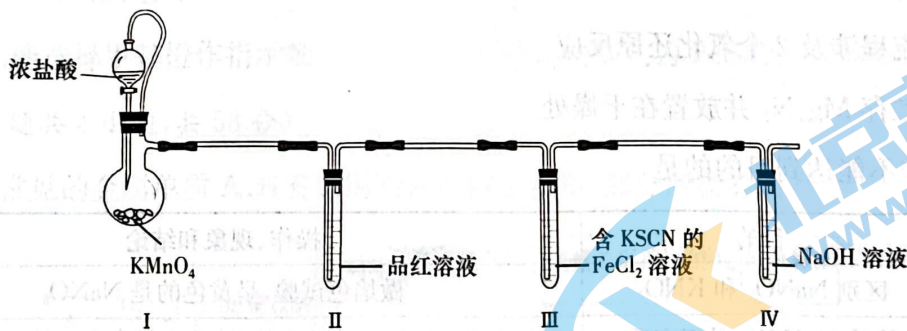
- A. 在该反应中,氧化剂是 Br_2 ,还原剂是 AsH_3
- B. 氧化产物、还原产物的物质的量之比为 4 : 5
- C. 1 mol 还原剂完全反应时转移 8 mol 电子
- D. 上述反应所涉及的物质含共价键和离子键

7. 部分铁或铝及其化合物的“价—类”关系如图所示。下列叙述正确的是



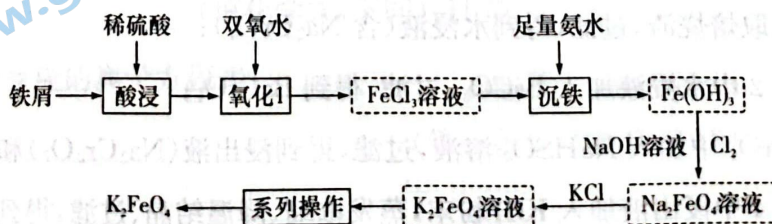
- A. 若 a 能与 NaOH 溶液反应,则 b 在高温下与 CO 反应可制 a
- B. 若 a 的合金广泛用作建筑材料,则 a 的化学性质稳定
- C. 若 a、d 能发生氧化还原反应,则其产物只有还原性
- D. 若 b 为红色粉末,则在空气中灼烧 c 可制备 b

8. 某小组设计实验探究氯气性质,装置如图(夹持装置已省略)。下列叙述错误的是



- A. I 装置中浓盐酸只表现还原性,可以用 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 替代 KMnO_4
- B. 若加热 II 装置中的无色溶液后,溶液仍为无色,则氯水具有永久漂白性
- C. 若 III 装置中溶液变红色,则氯气表现氧化性
- D. IV 装置用于吸收尾气中氯气

9. K_2FeO_4 (高铁酸钾)是一种绿色净水剂。以废铁屑(主要成分是 Fe , 含少量 Fe_2O_3 、 FeO 等)为原料制备 K_2FeO_4 的流程如下:



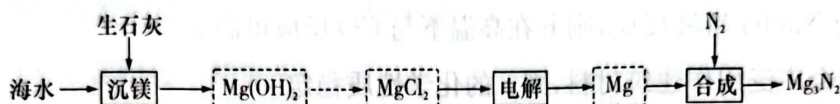
下列叙述正确的是

- A. “系列操作”是过滤、洗涤、干燥
- B. 用 KSCN 溶液检验“酸浸”液中 Fe^{2+}
- C. Cl_2 作用是 $2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{Cl}_2 + 10\text{OH}^- \longrightarrow 2\text{FeO}_4^{2-} + 6\text{Cl}^- + 8\text{H}_2\text{O}$
- D. K_2FeO_4 净水时只能杀菌消毒,不能聚沉饮用水中的杂质

10. 根据下列实验操作及现象,得出结论正确的是

选项	操作及现象	结论
A	蘸有浓氨水的玻璃棒靠近浓硝酸,产生“白烟”	浓硝酸不稳定
B	向紫色石蕊溶液中通入足量的 SO_2 ,溶液只变红,不褪色	SO_2 没有漂白性
C	向碳酸氢钠溶液中滴加氢溴酸,产生气泡	非金属性: $\text{Br} > \text{C}$
D	向含淀粉的 KI 溶液中滴加 NaClO 溶液,溶液变蓝色	氧化性: $\text{ClO}^- > \text{I}_2$

11. 利用海水提取镁并制备氮化镁,流程如下:



下列叙述错误的是

- A. “沉镁”中,可以用石灰乳替代生石灰
- B. 用澄清石灰水吸收“电解”的尾气制备漂粉精
- C. 上述流程涉及 2 个氧化还原反应
- D. 密封贮存 Mg_3N_2 并放置在干燥处

12. 下列操作不能达到目的的是

选项	目的	操作、现象和结论
A	区别 NaNO_3 和 KNO_3	做焰色试验,呈黄色的是 NaNO_3
B	检验 NaHSO_3 是否变质	加入 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液和盐酸,若产生白色沉淀,则已变质
C	除去 Br_2 中少量 Cl_2	加入 NaBr ,蒸馏收集的液体为溴单质
D	除去 SiO_2 中少量 Al_2O_3	加入足量稀硫酸,过滤、洗涤、干燥,得到 SiO_2

13. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (重铬酸钾)是一种常见的氧化剂。以铬渣(主要成分为 Cr_2O_3 、 Fe_2O_3 等)为原料制备 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 并测定其纯度。其步骤如下:

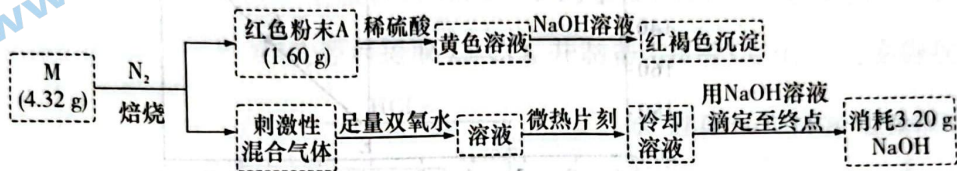
- 步骤 1: 铬渣粉碎和 Na_2CO_3 均匀混合在空气中焙烧;
- 步骤 2: 用水浸取焙烧渣,过滤,得到水浸液(含 Na_2CrO_4);
- 步骤 3: 向步骤 2 中水浸液加入 BaCO_3 ,过滤,得到 BaCrO_4 ;
- 步骤 4: 向 BaCrO_4 中加入 NaHSO_4 溶液,过滤,得到浸出液($\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$)和浸渣(BaSO_4);
- 步骤 5: 向步骤 4 中浸出液加入 KCl 粉末,蒸发浓缩、降温结晶、过滤,得到 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$;

步骤 6: 准确称取 m g $K_2Cr_2O_7$ 产品溶于蒸馏水, 加入适量稀硫酸, 加入足量 KI 溶液(还原产物为 Cr^{3+}), 用水稀释成 250 mL 溶液, 量取 25.00 mL 稀释后溶液于锥形瓶中。用 c mol \cdot L $^{-1}$ $Na_2S_2O_3$ 溶液滴定至终点, 消耗 V mL 滴定液。滴定反应为 $I_2 + 2S_2O_3^{2-} \rightarrow 2I^- + S_4O_6^{2-}$ 。

下列叙述错误的是

- A. 步骤 1 中制备 1 mol Na_2CrO_4 消耗 0.75 mol 氧气
- B. 步骤 3 目的是除去杂质, 富集铬元素
- C. 步骤 6 中 KI 作用是 $Cr_2O_7^{2-} + 6I^- + 14H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 3I_2 + 7H_2O$
- D. $K_2Cr_2O_7$ 产品纯度为 $w = \frac{294cV}{10m} \%$

14. 某小组收集了一包由三种常见元素(其中两种元素的原子序数相差为 8)组成的纯净物粉末, 为确定其组成进行了如下实验:

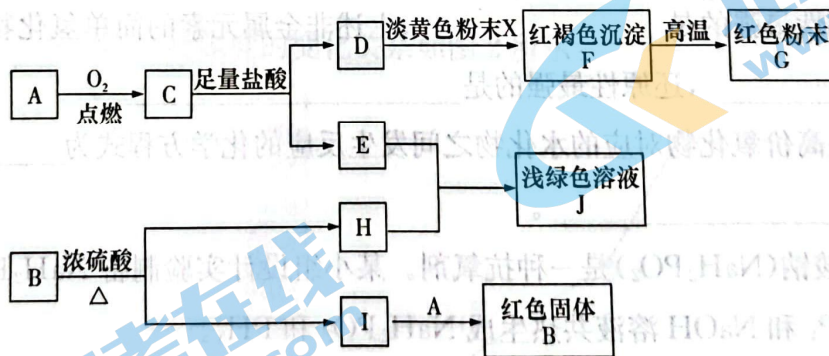


下列叙述正确的是

- A. 红色粉末 A 物质的量为 0.2 mol
- B. 双氧水表现还原性
- C. 滴定时, 只能选择甲基橙作指示剂
- D. M 的化学式为 FeS_2O_6

二、非选择题(本题共 4 小题, 共 58 分)

15. (14 分) 两种常见的金属单质 A、B 有如图所示的转化关系(部分产物省略)。



回答下列问题:

- (1) 淡黄色粉末 X 是 _____ (填化学式, 下同); H 是 _____。
- (2) 写出 C 和盐酸反应的离子方程式: _____。
- (3) G 的用途有 _____ (答一条); 写出 E 和 H 反应的离子方程式: _____。

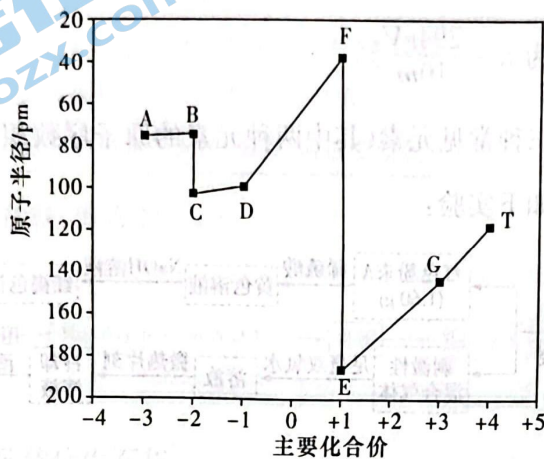
(4)将 E 饱和溶液滴入沸水中得到红褐色液体,当

(填实验操作和现象)时,说明该红褐色液体的分散质颗粒直径在 1~100 nm。

(5)B 和浓硫酸反应一段时间后停止,添加某物质 Y,导致 B 继续溶解。Y 可能是 _____ (填化学式)。

(6)工业上,利用 B 制备 I 除本题方法外,还有多种方法。写一种环保方法: _____。

16. (15 分)部分短周期主族元素的原子半径和主要化合价的关系如图所示,其中 E、G、T 位于同一周期。回答下列问题:



(1)B 位于第 _____ 周期第 _____ 族。

(2)FDB 的电子式为 _____; T 的原子结构示意图为 _____。

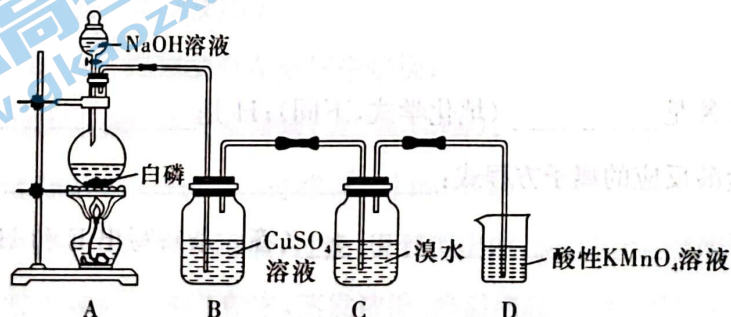
(3)设计简单实验证明 D 的非金属性比 C 的强: _____。

(4)A 和 D 的简单氢化物相遇产生“白烟”,其生成物的化学式是 _____。

(5)在上述元素的最高价氧化物对应的水化物中,酸性最强的是 _____ (填化学式,下同),碱性最强的是 _____;上述非金属元素的简单氢化物中,沸点最高的是 _____,还原性最强的是 _____。

(6)G、D 的最高价氧化物对应的水化物之间发生反应的化学方程式为 _____。

17. (15 分)次磷酸钠(NaH_2PO_2)是一种抗氧化剂。某小组设计实验制备 NaH_2PO_2 并探究 PH_3 的性质。已知: P_4 和 NaOH 溶液共热生成 NaH_2PO_2 和 PH_3 。



- (1)盛装 NaOH 溶液的仪器名称是_____。D 装置的作用是_____。
- (2)写出 A 中反应的化学方程式:_____。
- (3)实验中发现 B 中蓝色溶液变为无色溶液,产生红色固体,经检验红色固体为单质,溶液中有两种最高价含氧酸。B 中反应的离子方程式为_____。
- (4)实验完毕后,对烧瓶中溶液进行蒸发浓缩、_____、过滤、洗涤、N₂ 气氛中干燥。氮气作用是_____。
- (5)经检验制备的 NaH₂PO₂ 产品中混有少量 Na₃PO₄,其产生的原因是_____。
取少量产品溶于水,滴加少量 H₂SO₄ 溶液,产生黄色固体单质,则 NaH₂PO₂ 具有_____性。
- (6)12.4 g 白磷制得纯度为 96% 的 NaH₂PO₂ 产品 26.2 g。产品收率为_____%(保留两位有效数字)。提示:产品收率等于产品实际质量与理论质量之比。

18. (14 分) Li₂CO₃ 是制备锂离子电池材料 LiFePO₄ 的重要原料。以盐湖卤水(主要含有 NaCl、MgCl₂、LiCl 和 Na₂B₄O₇ 等)为原料提取 Li₂CO₃ 并制备 LiFePO₄ 的工艺流程如图 1 所示:

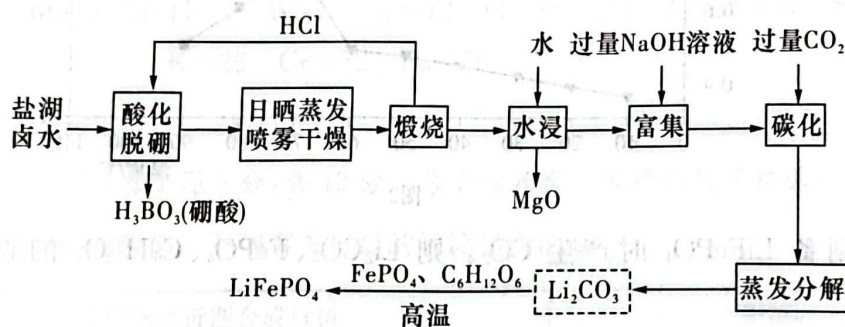
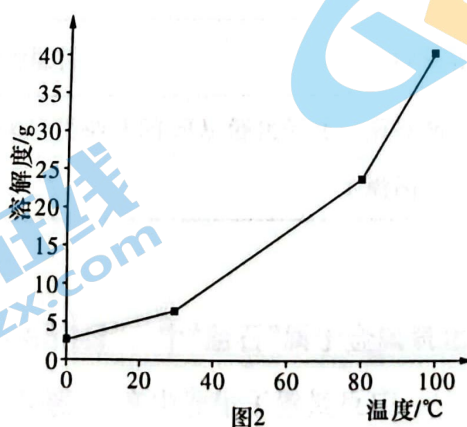


图1

已知:“日晒蒸发喷雾干燥”后固体含 NaCl、LiCl、MgCl₂ · 6H₂O 等。

(1)硼酸在水中的溶解度随温度的变化关系如图 2 所示:



已知: $\text{H}_3\text{BO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{B}(\text{OH})_4]^- + \text{H}^+$ 。

6.2 g H₃BO₃ 最多与_____ mL 2.5 mol · L⁻¹ NaOH 溶液完全反应。“酸化脱硼”中采用_____ (填“加热”或“冷却”),其目的是_____。

(2)“煅烧”所用到的陶瓷仪器是_____。“煅烧”过程中,用玻璃棒搅拌,其目的是_____。

(3)“蒸发分解”生成 Li_2CO_3 的化学方程式为_____。

(4)已知不同温度下蒸发分解得到 Li_2CO_3 的产率及其溶解度随温度的变化关系如图 2 所示。

则“蒸发分解”的最佳温度是_____,制得 Li_2CO_3 后需要进行洗涤,具体操作为_____。

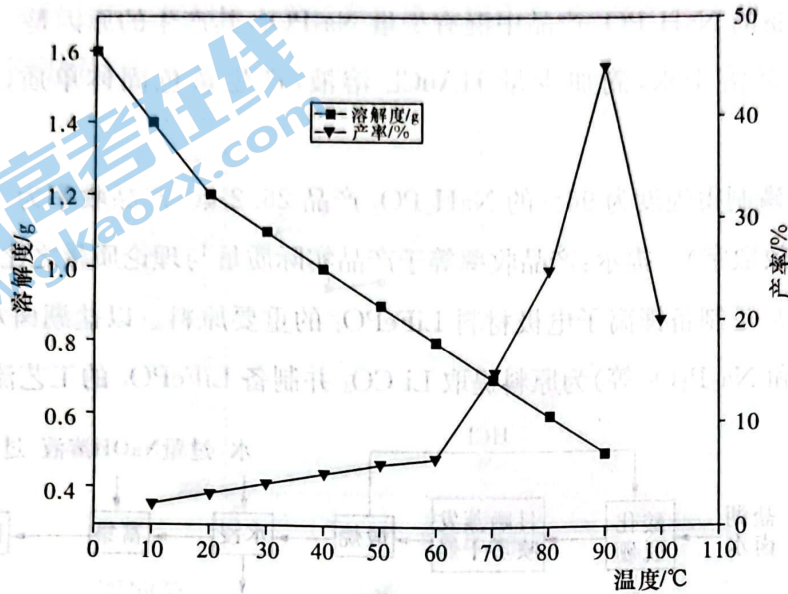


图2

(5)已知制备 LiFePO_4 时产生 CO_2 。则 Li_2CO_3 、 FePO_4 、 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 的物质的量之比为_____。