

2020'新课标·名师导学·高考第一轮总复习同步测试卷

化学(十二)

(化学实验)

时间:90分钟 总分:100分

可能用到的相对原子质量: H—1 C—12 N—14

O—16 Na—23 Mg—24 S—32 Cl—35.5 Ca—40

Cu—64 Ba—137

一、选择题(每小题均只有一个选项符合题意,每小题3分,共48分)

1. 下列有关实验操作的叙述错误的是

- A. 过滤操作中,漏斗的尖端应接触烧杯内壁
- B. 从滴瓶中取用试剂时,滴管的尖嘴可以接触试管内壁
- C. 滴定接近终点时,滴定管的尖嘴可以接触锥形瓶内壁
- D. 向容量瓶转移液体时,用玻璃棒导流可以接触容量瓶内壁

2. 下列实验中所选用的仪器合理的是

- A. 用50 mL量筒量取5.2 mL稀硫酸
- B. 用碱式滴定管量取23.10 mL溴水
- C. 用瓷坩埚灼烧各种钠的化合物
- D. 用250 mL容量瓶配制250 mL 0.2 mol/L的NaOH溶液

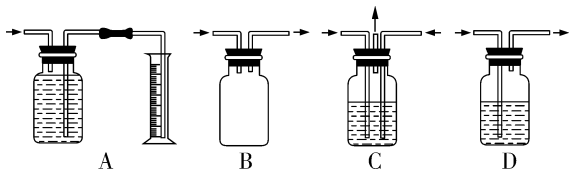
3. 下列有关试剂的保存方法中,错误的是

- A. 为防止水解,FeCl₃溶液中加入少量稀硫酸
- B. 少量的钠保存在煤油中
- C. 氢氧化钠溶液保存在带橡皮塞的玻璃试剂瓶中
- D. 新制的氯水通常保存在棕色玻璃试剂瓶中

4. 下列分离或提纯物质的方法错误的是

- A. 用结晶法提纯NaCl和KNO₃混合物中的KNO₃
- B. 用加热的方法提纯含有少量碳酸氢钠的碳酸钠
- C. 用溶解、过滤的方法提纯含有少量硫酸钡的碳酸钡
- D. 用盐析的方法分离、提纯蛋白质

5. 广口瓶之所以被称为气体实验的“万能瓶”,是因为它可以配合玻璃管和其他简单仪器组成各种功能的装置,下图中能用作安全瓶防倒吸的装置是

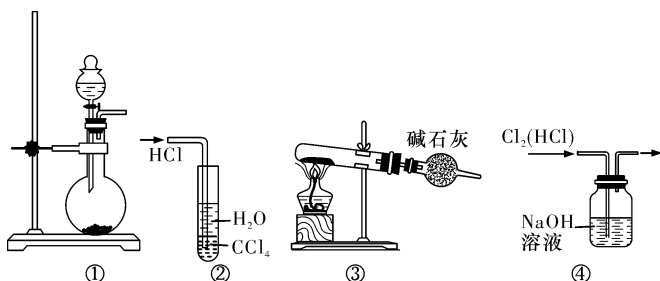


6. 用试纸验证气体性质是一种重要的实验方法。如图图所示的实验中(可加热),下列试纸的选用、现象、对应结论都正确的一项是



选项	试剂	湿润的试纸	现象	结论
A	碘水	淀粉试纸	变蓝	碘具有氧化性
B	浓氨水,生石灰	蓝色石蕊试纸	变红	氨气为碱性气体
C	Na ₂ SO ₃ ,硫酸	品红试纸	褪色	SO ₂ 具有漂白性
D	Cu,浓硝酸	KI-淀粉试纸	变蓝	NO ₂ 为酸性气体

7. 下列实验装置中能达到实验目的的是



- A. 装置①可用于制取少量NH₃或用MnO₂和浓盐酸制取Cl₂
- B. 装置②可用于氯化氢气体溶于水
- C. 以NH₄Cl为原料,装置③可用于实验室制备少量干燥的NH₃
- D. 装置④可用于除去Cl₂中的HCl

8. 对于某些离子的检验及结论一定正确的是

- A. 加入稀盐酸产生无色气体,将气体通入澄清石灰水,溶液变浑浊,一定有CO₃²⁻
- B. 加入氯化钡溶液有白色沉淀产生,再加盐酸,沉淀不消失,一定有SO₄²⁻
- C. 加入氢氧化钠溶液并加热,产生的气体能使湿润的红色石蕊试纸变蓝,一定有NH₄⁺
- D. 加入碳酸钠溶液产生白色沉淀,再加盐酸,白色沉淀消失,一定有Ba²⁺

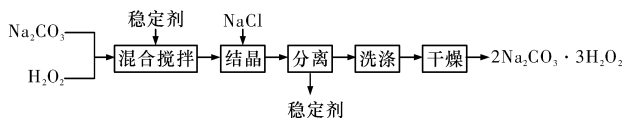
9. 下列相关说法中,正确的是

- A. 实验室制乙烯,加热时要注意使温度缓慢上升到170℃
- B. 实验室制乙炔时可用饱和食盐水代替水,以加快反应速率
- C. 制取硝基苯时,温度计应放在反应混合物中且温度应控制在50~60℃
- D. 将一卤乙烷和NaOH乙醇溶液混合共热后,向混合液中加硝酸酸化,再加AgNO₃溶液,若出现淡黄色沉淀,可说明该卤代烃为溴乙烷

10. 在一定温度下, MgSO_4 在水中的溶解度为 50 g, 向 MgSO_4 的饱和溶液中加入 12 g 该无水盐, 保持温度不变, 此时溶液中会析出 MgSO_4 的结晶水合物 ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), 则析出晶体的质量约为

- A. 12.0 g B. 20.0 g
C. 24.6 g D. 51.7 g

11. 工业上制备过碳酸钠 ($2\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}_2$) 的一种流程如下图所示:



下列说法不正确的是

- A. 可以用 MnO_2 作稳定剂
B. “结晶”时, 加入 NaCl 的主要作用是增大产品的产率
C. “分离”所用的主要玻璃仪器为烧杯、漏斗、玻璃棒
D. $2\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}_2$ 受热分解属于氧化还原反应

12. 下列各项实验操作与现象及结论或解释合理的是

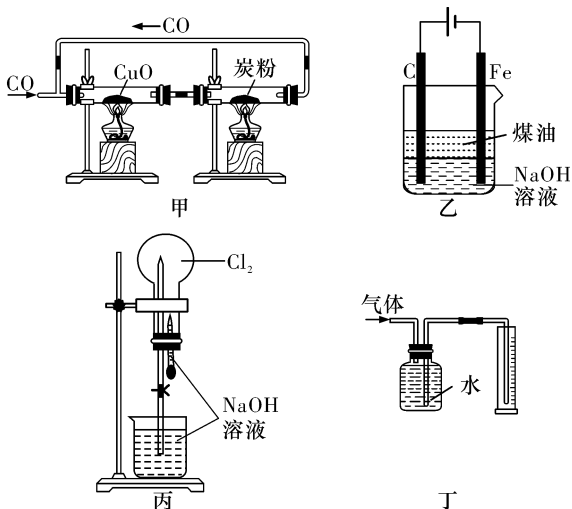
选项	实验操作	现象	结论或解释
A	向 FeCl_3 和 CuCl_2 的混合溶液中加少量铁粉	没有红色固体析出	氧化性: $\text{Fe}^{3+} > \text{Cu}^{2+}$
B	氯化钠晶体导电实验	不导电	晶体中不存在离子
C	向 $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaHA 溶液中滴加 2 滴甲基橙	溶液呈黄色	NaHA 溶液显碱性
D	测量 H_2CO_3 的电离常数	$K_{a1} > K_{a2}$	H_2CO_3 一级电离产生的 H^+ 对二级电离起抑制作用

13. 以下关于化学实验中“先”与“后”的说法正确的是

- ①加热试管时, 先均匀加热, 后局部加热
- ②做 H_2 还原 CuO 实验时, 先通 H_2 , 后加热 CuO , 反应完毕后, 先撤酒精灯待试管冷却, 后停止通 H_2
- ③制取气体时, 先检查装置的气密性, 后装药品
- ④点燃可燃性气体如 H_2 、 CO 等时, 先检验气体纯度, 后点燃
- ⑤制取蒸馏水时, 先通冷却水, 后加热烧瓶
- ⑥进行分液操作时, 先从上口倒出上层液体, 后通过下端活塞放出下层液体

- A. ①②③④ B. ①②③④⑤
C. ①②③④⑥ D. 全部

14. 下列装置及实验设计中合理的是



- A. 用图甲装置可以完成 CO 还原 CuO 的实验
B. 用图乙装置制备 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 并能较长时间观察其颜色
C. 用图丙装置可以完成“喷泉”实验
D. 用图丁装置测量 Cu 与浓硝酸反应产生气体的体积

15. 下列说法正确的是

- A. 在实验室中, 从海带中提取单质碘的方法: 取样 → 灼烧 → 溶解 → 过滤 → 萃取
B. 用标准盐酸滴定未知浓度的 Na_2CO_3 溶液, 可用酚酞作为指示剂
C. 向淀粉水解后的溶液中滴加银氨溶液, 未见银镜产生, 说明淀粉未水解
D. 室温下, 向苯和苯酚的混合溶液中加入浓溴水, 充分反应后过滤, 以除去苯中少量的苯酚

16. 下述实验不能达到预期实验目的的是

选项	实验内容	实验目的
A	将 2.5 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 溶解在 97.5 g 水中	配制质量分数为 1.6% 的 CuSO_4 溶液
B	向盛有 1 mL 硝酸银溶液的试管中滴加 NaCl 溶液, 至不再有沉淀生成, 再向其中滴加 Na_2S 溶液	说明一种沉淀能转化为另一种溶解度更小的沉淀
C	室温下, 用 pH 试纸测定浓度均为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaClO 溶液和 CH_3COONa 溶液的 pH	比较 HClO 和 CH_3COOH 的酸性强弱
D	室温下, 分别向 2 支试管中加入相同体积、相同浓度的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液, 再分别加入相同体积不同浓度的稀硫酸	研究浓度对反应速率的影响

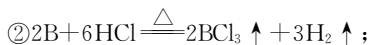
答题卡

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

二、非选择题(本题包括 4 小题,共 52 分)

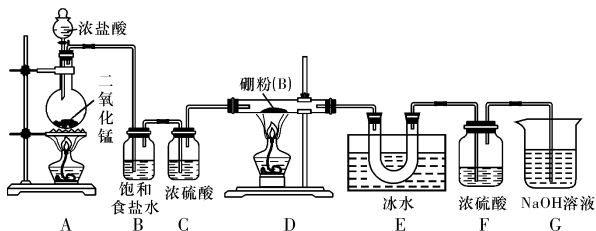
17. (13 分)硼位于ⅢA 族,三氯化硼是物质结构化学的研究热点,也是重要的化工原料。三氯化硼(BCl_3)可用于制取乙硼烷(B_2H_6),也可作有机合成的催化剂。

查阅资料:① BCl_3 的沸点为 $12.5\text{ }^\circ\text{C}$,熔点为 $-107.3\text{ }^\circ\text{C}$;



③硼与铝的性质相似,也能与氢氧化钠溶液反应。

设计实验:某同学设计了如图所示装置利用氯气和单质硼反应制备三氯化硼:



请回答下列问题:

(1)常温下,高锰酸钾固体粉末与浓盐酸发生的反应可替代 A 装置中的反应,而且不需要加热,两个反应的产物中锰的价态相同。写出高锰酸钾固体粉末与浓盐酸反应的离子方程式:_____。

(2)E 装置的作用是_____。
如果拆去 B 装置,可能的后果是_____。

(3)实验中可以用一个盛装_____ (填试剂名称)的干燥管代替 F 装置和 G 装置,使实验更简便。

(4)三氯化硼遇水剧烈反应生成硼酸(H_3BO_3)和白雾,写出该反应的化学方程式:_____。

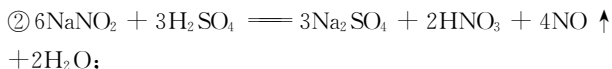
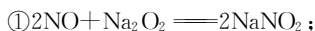
(5)为了顺利完成实验,正确的操作是_____ (填序号)。

- ①先点燃 A 处酒精灯,后点燃 D 处酒精灯
- ②先点燃 D 处酒精灯,后点燃 A 处酒精灯
- ③同时点燃 A、D 处酒精灯

(6)请你补充完整下面的简易实验,以验证制得的产品中是否含有硼粉:取少量样品于试管中,滴加浓_____ (填化学式)溶液,若有气泡产生,则样品中含有硼粉;若无气泡产生,则样品中无硼粉。

18. (13 分)某研究性学习小组的同学设计实验探究过氧化钠与氮氧化物的反应。

查阅资料知:



③酸性条件下, NO 和 NO_2 均能与 MnO_4^- 反应生成 NO_3^- 和 Mn^{2+} 。

(1)探究 Na_2O_2 和 NO_2 的反应。

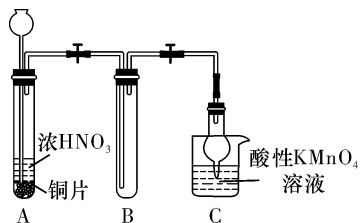
①提出假设

假设 I. NO_2 氧化 Na_2O_2 , 反应生成一种盐和一种气体单质。

假设 II. _____, 反应只生成一种盐。

②设计实验

甲同学设计实验如下:



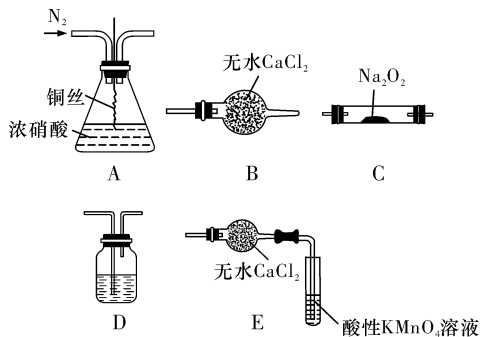
试管 B 中收集满气体后,向其中加入适量 Na_2O_2 粉末,塞紧塞子轻轻振荡试管,观察到红棕色气体迅速消失;再将带火星的木条迅速伸进试管内,木条复燃。乙同学认为该装置不能达到实验目的,理由是_____。

乙同学用改进后的装置,重复了甲同学的实验操作,观察到红棕色气体迅速消失,带火星的木条未复燃。

③实验结论

假设 II 正确, NO_2 和 Na_2O_2 反应的化学方程式是:_____。

(2)丙同学用下图所示装置探究 Na_2O_2 和 NO 的反应。



①按照气流方向,装置的连接顺序为_____ (填字母)。

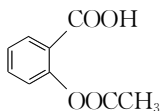
②装置 D 中盛放的药品是_____ (填字母)。

- a. 浓硫酸
- b. 饱和 NaHCO_3 溶液
- c. 水
- d. 四氯化碳

③反应开始前通入 N_2 的作用是_____;
反应结束后再通入 N_2 的目的是_____。

④装置 E 中试管内发生反应的离子方程式为:_____。

⑤设计实验,证明装置 C 中有 NaNO_2 生成_____。

19. (12分)阿司匹林(乙酰水杨酸, )是世界上

应用最广泛的解热、镇痛和抗炎药。乙酰水杨酸受热易分解,分解温度为 128~135 °C。某学习小组在实验室以水杨酸(邻羟基苯甲酸)与乙酸酐[(CH₃CO)₂O]为主要原料合成阿司匹林,制备基本操作流程如下:

乙酸酐+水杨酸 $\xrightarrow{\text{浓硫酸}}$ 摇匀 $\xrightarrow{85\sim 90\text{ }^\circ\text{C 加热}}$ 冷却 $\xrightarrow{8\text{ min}}$ 抽滤 $\xrightarrow{\text{洗涤}}$

粗产品 $\xrightarrow{\text{饱和 NaHCO}_3}$ 抽滤 $\xrightarrow{\text{HCl}}$ 冷却 $\xrightarrow{\text{抽滤、洗涤、干燥}}$

乙酰水杨酸
(阿司匹林) \rightarrow 测熔点

主要试剂和产品的物理参数如下表所示:

名称	相对分子质量	熔点或沸点/°C	水
水杨酸	138	158(熔点)	微溶
乙酸酐	102	139.4(沸点)	反应
乙酰水杨酸	180	135(熔点)	微溶

请根据以上信息回答下列问题:

- (1)合成阿司匹林时,最合适的加热方式是_____。
- (2)提纯粗产品时加入饱和 NaHCO₃ 溶液至没有 CO₂ 产生为止,再抽滤,则加饱和 NaHCO₃ 溶液的目的是_____。

另一种改进的提纯方法,称为重结晶提纯法。方法如下:

粗产品 $\xrightarrow{\text{乙酸乙酯}}$ 加热 $\xrightarrow{\text{趁热过滤}}$ 冷却 $\xrightarrow{\text{洗涤}}$ 抽滤 $\xrightarrow{\text{干燥}}$ 乙酰水杨酸

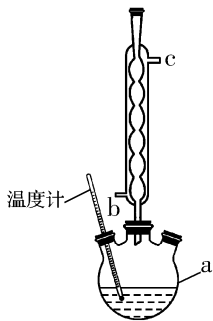
(3)改进的提纯方法中加热回流的装置如图所示。

①用温度计的目的是_____;
冷凝水从_____ (填“b”或“c”)口流入。

②重结晶提纯法所得产品的有机杂质要比原方案少的原因是_____。

(4)检验产品中是否含有水杨酸的化学方法是_____。

(5)该学习小组在实验中原料用量:2.0 g 水杨酸、5.0 mL 乙酸酐($\rho=1.08\text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$),最终称得产品 $m=2.2\text{ g}$,则所得乙酰水杨酸的产率为_____(精确到 0.1%)。



20. (14分)碱式碳酸铜可用于有机催化剂、杀虫剂及饲料中铜的添加剂,还可用于烟火和颜料制造。CuSO₄ 溶液与 Na₂CO₃ 溶液反应能否得到碱式碳酸铜? 某班同学进行相关探究。

【沉淀制备】

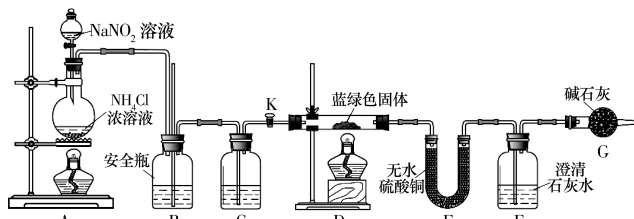
称取 12.5 g 胆矾溶于 87.4 mL 蒸馏水中,滴 4 滴稀硫酸,充分搅拌后得到 CuSO₄ 溶液。向其中加入适量 Na₂CO₃ 溶液,将所得蓝绿色悬浊液过滤,用蒸馏水洗涤,再用无水乙醇洗涤。

(1)滴加稀硫酸的作用是_____。

(2)用无水乙醇洗涤的目的是_____。

【实验探究】

同学们设计了如下装置,用制得的蓝绿色固体进行实验:



(3)D 装置加热前,需要首先打开活塞 K,用 A 装置制取适量 N₂,然后关闭 K,点燃 D 装置处酒精灯。A 装置中产生 N₂ 的作用是_____。

(4)A 装置中发生反应的离子方程式为_____。

(5)若蓝绿色固体的组成为 $x\text{CuCO}_3 \cdot y\text{Cu}(\text{OH})_2$,实验过程中能观察到的现象是_____。

(6)同学们查阅文献知: $K_{\text{sp}}[\text{CaCO}_3]=2.8 \times 10^{-9}$, $K_{\text{sp}}[\text{BaCO}_3]=5.1 \times 10^{-9}$,经讨论认为需要用 Ba(OH)₂ 代替 Ca(OH)₂ 来定量测定蓝绿色固体的化学式,其原因是_____ (填字母)。

- Ba(OH)₂ 的碱性比 Ca(OH)₂ 强
- Ba(OH)₂ 溶解度大于 Ca(OH)₂,能充分吸收 CO₂
- 相同条件下, CaCO₃ 的溶解度明显大于 BaCO₃
- 吸收等量 CO₂ 生成的 BaCO₃ 的质量大于 CaCO₃,测量误差小

待 D 装置中反应完全后,打开活塞 K,再次滴加 NaNO₂ 溶液产生 N₂,若定量分析所取蓝绿色固体质量为 27.1 g, F 装置中使用 Ba(OH)₂ 溶液,实验结束后, E 装置的质量增加 2.7 g, F 装置中产生沉淀 19.7 g。则该蓝绿色固体的化学式为_____。