

2020-2021 学年度上学期泉州市高中教学质量监测

化 学（高一年）命题意图和讲评建议

2021.02

（试卷满分 100 分，考试时间：90 分钟）

温馨提示：

1. 试卷共 8 页，1~4 页为第 I 卷，5~8 页为第 II 卷。
2. 请将试题答案统一填写在答题卷上。

可能用到的相对原子质量：H—1 O—16 Na—23 S—32 Ba—137

一、选择题（每小题只有一个选项符合题意，本题包括 18 小题，其中 1~12 题，每小题 2 分，13~18 题，每小题 3 分，共 42 分）

1. 浓硫酸属于危险化学品，其所属的类别为



爆炸品
A



易燃液体
B



氧化性物质
C



三级放射性物质
D

【命题意图】考察化学实验安全预防，培养终身学习的意识和严谨求实的科学态——引导学生运用正确的化学知识解决可能发生的或实验事故的处理方法，避免二次伤害的发生。

【讲评建议】浓硫酸属于强氧化剂，选 C。

【拓展建议】加强化学实验安全知识的学习。

2. 日常生活中的许多现象与化学反应有关，下列与氧化还原反应无关的是

- | | |
|-----------|----------------|
| A. 煤的燃烧 | B. 植物的光合作用 |
| C. 钟乳石的形成 | D. 呼吸面具中过氧化钠供氧 |

【命题意图】以“正态”生活为背景，考察氧化还原反应类型的判断，能与生活中的一些化学知识联系起来，关注与化学有关的生态问题。

【讲评建议】通过是否有化合价的变化来判断是否为氧化还原反应，A、B、D 均有单质参加或生成，一定有化合价的变化。钟乳石的形成是碳酸钙转化为碳酸氢钙，无化合价的变化。答案 C。

【拓展建议】总结氧化还原反应的判断规律，如与四大基本反应类型的关系等。

3. 元素钡的相关信息如右图所示。下列说法正确的是

- A. 钡的质量数为 137.3
B. 钡属于金属元素
C. 钡原子核外电子数为 2
D. 钡元素位于短周期

56	Ba
钡	
137.3	

【命题意图】考察元素周期表“位”“构”之间的关系。

【讲评建议】137.3 为相对原子质量，不等于质量数；钡是金属元素；核外电子数等于质子数为 56；位于长周期；答案 B

【拓展建议】指导学生如何从熟悉情境中提取有效信息。

4. 下列互为同位素的是

- A. D_2O 和 H_2O
B. O_2 和 O_3
C. $^{16}_8O$ 和 $^{18}_8O$
D. CH_3OCH_3 和 CH_3CH_2OH

【命题意图】考察同位素、同素异形体、同分异构体的判断。

【讲评建议】B 为同素异形体；C 为氧的两种核素（同位素）；D 为同分异构体。答案 C

【拓展建议】比较同位素、同素异形体、同分异构体三者的异同点。

5. 下列物质暴露在空气中不易变质的是

- A. 氯化钠
B. 氯水
C. 钠单质
D. 漂白粉

【命题意图】考察化学物质的保存，对物质的性质及其变化提出可能的假设。

【讲评建议】氯水中的次氯酸见光易分解；钠易与空气中的水、氧气反应；漂白粉的有效成份易与水和二氧化碳反应而变质。答案 A

【拓展建议】通过常见物质的分析。归纳物质的实验室保存方法等。

6. 下列反应中， H_2O 作氧化剂的是

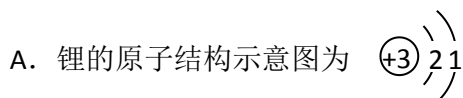
- A. $CaO + H_2O = Ca(OH)_2$
B. $2Na + 2H_2O = 2NaOH + H_2\uparrow$
C. $2F_2 + 2H_2O = 4HF + O_2$
D. $Cl_2 + H_2O \rightleftharpoons HClO + HCl$

【命题意图】考察氧化还原反应中相关概念的判断。以生活中常见的“水”为载体，同是水，在不同反应中，体现出性质的差异性。

【讲评建议】A 为非氧化还原反应；B 作氧化剂；C 作还原剂；D 既不作氧化剂又不作还原剂。答案 B

【拓展建议】对氧化还原反应概念之间的关系进行串联解读。

7. 我国西部地区蕴藏着丰富的锂资源，开发锂的用途是一个重要的科学课题。下列说法错误的是



B. 锂的密度比水大

C. 锂的化学性质比钠不活泼

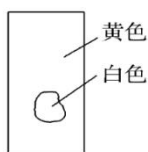
D. LiOH 的碱性比 NaOH 弱

【命题意图】引导学生应用元素周期表元素性质的周期性变化规律，同一主族元素原子结构和性质的变化特点，加强元素周期律的知识巩固。

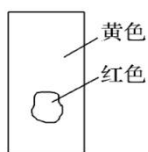
【讲评建议】锂与钠同一主族，

【拓展建议】加强周期表元素性质的周期性变化规律的运用。

8. 用玻璃棒蘸取新制氯水滴在 pH 试纸中部，观察到的现象是



A



B



C



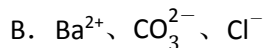
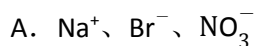
D

【命题意图】本题考察模拟化学实验中真实的实验操作，得出的现象以及结论，考查学生是否真正做过实验，促进学生在知识与技能、过程与方法等方面的全面发展。

【讲评建议】氯水具有盐酸的酸性和次氯酸漂白性。PH 试纸本身为黄色，遇酸一般显红色，若漂白则变白色。答案 D

【拓展建议】通过微型实验的开展，引导学生通过实验观察现象分析本质。

9. 在无色透明的水溶液中，能大量共存的离子组是



【命题意图】考查离子反应和离子共存。考查离子共存条件即不发生离子反应。

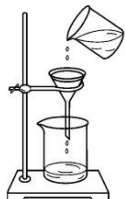
【讲评建议】离子反应发生的条件一般为能生成沉淀气体或者水等弱电解质。无色溶液即可排除 D，而 A 中的溴离子很有干扰性，注意溴离子是无色的；B 中的钡离子遇碳酸根离子会碳酸钡沉淀；C 中的氢离子会与碳酸根生成二氧化碳。答案 A

【拓展建议】从多个角度分析离子共存问题。如在“酸性条件中”等。一步拓展到其它题干条件进行复习巩固。

10. 下图所示的实验操作正确的是



A. 闻气体气味



B. 过滤



C. 稀释浓硫酸



D. 加热液体

【命题意图】考查学生基础实验操作。培养严谨求实的科学态度，能正确完成实验操作，纠正不良的实验习惯和行为。

【讲评建议】B 过滤需要用玻璃棒引流；C 浓硫酸的稀释是酸入水；D 加热溶液不能超过试管体积的 1/3。答案 A

【拓展建议】实验探究过程中对实验细节的解读与分析。

11. 下列说法正确的是

- A. 实验室可用丁达尔效应鉴别胶体与溶液
- B. 向 NaOH 溶液中滴加饱和 FeCl₃ 溶液可制得 Fe(OH)₃ 胶体
- C. 分散质粒子直径小于 1nm 的分散系称为胶体
- D. 可用过滤的方法分离 Fe(OH)₃ 胶体与 NaCl 溶液

【命题意图】考查分散系分类及胶体性质的掌握情况。能初步学会收集各种证据，对物质的性质及其变化提出可能的假设促进学生在知识与技能方面的提升。

【讲评建议】A 胶体区别于其他分散系的方法即为丁达尔效应；B 只能获得氢氧化铁溶液；C 小于 1nm 称为溶液，胶体为 1—100nm；D 胶体与溶液均可透过滤纸，分离两者的方法应该使用半透膜。答案 A

【拓展建议】对胶体的性质，如沉聚等做适当的拓展。

12. 下列物质（括号内为杂质）分离提纯所选用的试剂及操作方法均正确的是

选项	待提纯的物质	选用的试剂	操作方法
A	I ₂ (H ₂ O)	酒精	萃取、分液
B	CO ₂ (SO ₂)	澄清石灰水	洗气
C	Zn (Cu)	稀硫酸	过滤
D	乙醇 (水)	生石灰	蒸馏

【命题意图】以中学化学中常用于混合物的分离和提纯的装置为载体，综合考查化学实验有关知识，考查学生对简单实验方案的初步设计，物质的除杂试剂的选择等。考查学生分析具体问题、解决问题的能力、获取整合以及应用信息的能力、实验探究能力。

【讲评建议】A 应该选用过滤；B 应该选用饱和碳酸氢钠。答案 D

【拓展建议】指导学生确定形成科学结论所需要的证据和寻找证据的途径，形成正确的实验探究方案。

13. 工业上监测 SO_2 含量是否达到排放标准的反应原理为:

$\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{HCl}$ 。用 N_A 表示阿伏伽德罗常数的值, 下列说法正确的是

- A. $0.2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的双氧水溶液中含有 H_2O_2 分子数目为 $0.2N_A$
- B. 含 0.02 mol BaCl_2 的溶液中含有 $0.02N_A$ 个 BaCl_2 分子
- C. 吸收 0.224 L SO_2 气体的分子数为 $0.01N_A$
- D. 生成 2.33 g 的 BaSO_4 的物质的量为 0.01 mol

【命题意图】以陌生氧化还原反应方程式为载体, 考察有关物质的量的计算, 是高考命题热点之一, 常见物质分子数、物质的量、气体摩尔体积的计算等。

【讲评建议】A 没有已知体积, 无法计算; B BaCl_2 为强电解质, 无分子; C 没有在标准状态下测定; 答案 D

【拓展建议】对有关 N_A 的计算的解题思路进行分析和总结, 找到有关物质的量的计算的基本解题思路。

14. 某抗癫痫药物, 由 T、W、X、Y、Z 五种原子序数依次增大的短周期主族元素组成。

T 的阳离子只有一个质子; W 的族序数是其周期数的 2 倍; 在自然界中 Y 元素含量最多; Z 在同周期元素中金属性最强。下列说法错误的是

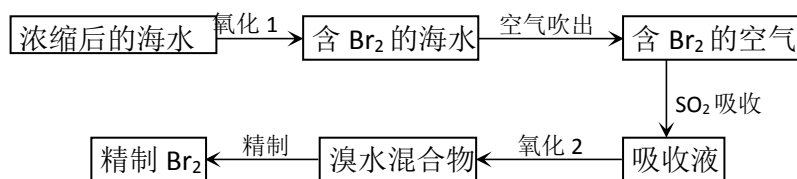
- A. X_2 可用做食品保护气
- B. X、Y 分别与 T 形成的最简单化合物的热稳定性: $\text{X} > \text{Y}$
- C. T_2Y_2 是一种绿色氧化剂
- D. Z 元素最高价氧化物对应的水化物是强电解质

【命题意图】通过元素推断, 考查原子结构的知识掌握情况, 并能对物质性质进行关联。

【讲评建议】T、W、X、Y、Z 分别为 H、C、N、O、Na 这五种元素。氮气化学性质稳定一般用来做食品保护气; B 水的稳定性大于氨气; C 双氧水是一种绿色氧化剂, 还原产物是水; D 氢氧化钠是强电解质。答案 B

【拓展建议】形成“结构”—“性质”—“用途”三者之间的关系及应用。

15. “用空气吹出法”从海水中提取溴的工艺流程如下:



下列说法错误的是

- A. “空气吹出”利用了溴单质的挥发性
- B. “吸收液”中至少含有两种酸
- C. 通过结晶的方法实现“精制”
- D. 两步“氧化”均可使用氯气

【命题意图】以工业生产制备溴合成路线创设问题情境，从新信息中准确提取实质性内容并与已学知识有机整合的能力，分析、解决问题的能力，考查物质的分离与提纯；物质的转化；物质的组成等，同时考查学生整体思维、有序思维的品质。培养学生科学精神与社会责任核心素养。

【讲评建议】B“吸收液”即溴单质与二氧化硫反应生成氢溴酸和硫酸两种酸；C通过萃取、蒸馏等方法实验“精制”D两步氧化均为氯气置换出溴单质。答案C

【拓展建议】拓展和深化海水中提取溴、海水中提取碘、海水中提取镁的流程。

16. 下列反应的离子方程式正确的是

- A. 小苏打治疗胃酸过多： $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ = \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- B. Na_2O_2 与水反应： $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{O}_2\uparrow$
- C. CH_3COOH 去除水垢中的 CaCO_3 ： $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- D. 湿法冶铜： $\text{Fe} + \text{Cu}^{2+} = \text{Fe}^{3+} + \text{Cu}$

【命题意图】本题离子方程式的书写为切入点，考查学生离子反应的基础知识及对反应原理的了解及应用，引导学生关注与化学有关离子方程式的书写，以促进学生在知识与技能、过程与方法等方面的全面发展。

【讲评建议】A胃酸的主要成份为完全电离的盐酸；B氧原子不守恒；C醋酸不能拆；D铁置换后生成二价铁。答案A。

【拓展建议】

离子方程式的书写是高一基础知识和基本技能，是中学化学学习的重点知识，全面掌握离子方程式的书写方法，有利于提高学生对溶液或熔融状态下化学反应的本质的认识，发展学生的学科核心素养。

17. 氢化钠（NaH）与水反应生成 H_2 和 NaOH ，可用作野外生存的生氢剂。下列说法错误的是

- A. NaH和NaOH都是离子化合物
- B. 生氢反应的化学方程式为 $\text{NaH} + \text{H}_2\text{O} = \text{NaOH} + \text{H}_2\uparrow$

C. NaH 中氢离子 (H^-) 的电子层排布与氦原子的电子层排布相同

D. Na^+ 与 OH^- 具有相同的质子数

【命题意图】陌生氧化还原反应等情境，赞赏化学对社会发展的重大贡献，考察陌生物质的性质推断，结合原子结构、元素周期表的性质，考察基础知识的综合应用能力，建立解决复杂化学问题的思维框架。

【讲评建议】A 由两种物质都含钠离子说明两者均为离子化合物；B 直接由题干给出的信息即可出；C 中 NaH 的 H^- 的原子结构为 (H^-) ，核外电子排布与氦相同；Na 离子的质子数为 11，氢氧根为 9，两者不同。答案 D

【拓展建议】用已学化学知识，解决陌生情境题型，形成该类题型的解题思路。

18. 在无土栽培中，需配制一定组成的营养液。两份体积均为 1L 的某植物营养液，其配方分别如下：

	KCl	K_2SO_4	ZnSO_4	ZnCl_2
①	0.2mol	0.2mol	0.1mol	—
②	0.1mol	0.3mol	—	0.1mol

(注：“—”表示营养液中不含该物质)

关于两份营养液成分的说法错误的是

A. $n(\text{Zn}^{2+})$ 相同

B. $c(\text{SO}_4^{2-})$ 相同

C. $n(\text{K}^+)$ 相同

D. 成分不同

【命题意图】考察“宏观辨识与微观探析”学科核心素养。能从物质的微观层面理解其组成，通过化学基本计算，形成定量分析物质组成观念。

【讲评建议】

	K^+	Cl^-	SO_4^{2-}	Zn^{2+}
①	0.6mol	0.2mol	0.3mol	0.1mol
②	0.7mol	0.3mol	0.3mol	0.1mol

答案 C

【拓展建议】加强混合物组成、性质、及定量分析。

第II卷（非选择题 共 58 分）

二、填空题（本题共有 6 小题，共 58 分）

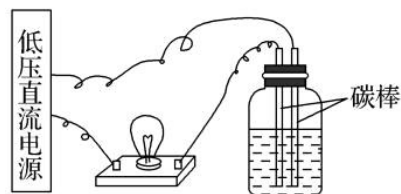
19. （9 分）阅读下列短文并填空：

纯碱是基本化工原料。工业上获得纯碱的方法主要为：将 CO_2 通入 NH_3 和 NaCl 饱和溶液中，使溶解度小的 NaHCO_3 从溶液中析出，加热 NaHCO_3 晶体即可获得 Na_2CO_3 。我国化学家侯德榜于 1943 年提出了著名的侯氏制碱法，此法将 H_2 与 N_2 合成氨法、氨碱法工艺联合，同时得到了纯碱和 NH_4Cl 两种产品，大大缩短了生产流程，降低了成本，实现了中国人自己制碱的梦想。

(1) 在上述短文标有序号的物质中，属于单质的是_____、_____（选填序号，下同），属于酸性氧化物的是_____，属于酸式盐的是_____，可用于人工增的是_____。

(2) “加热 NaHCO_3 晶体即可获得 Na_2CO_3 ”，从四种基本反应类型角度看，该过程发生_____反应。

(3) 导电性实验可以作为研究电解质电离本质及反应机理的有效方法。在如下图所示的装置中，分别用 NH_3 和 NaCl 、 Na_2CO_3 和 NH_4Cl 配成等物质的量浓度的溶液进行导电性实验，其中，灯泡最暗的是由_____（填



化学式) 配成的溶液。 Na_2CO_3 在水溶液中的电离方程式为_____。

【命题意图】以我国科学家侯德榜对世界的贡献为背景，考查无机化合物的分类方法及学生对常见无机化合物的熟悉程度，初步掌握物质及其变化的分类方法，通过知识背景进行爱国主义教育，培养崇尚真理，形成真理面前人人平等的意识，实现立德树人与化学学科的渗透。

【讲评建议】 (1) ⑥、⑦；①；④；①；

(2) 碳酸氢钠受热分解生成水、二氧化碳和碳酸钠，为分解反应；

(3) NH_3 溶于水形成弱电解质的溶液， NH_3 ； $\text{Na}_2\text{CO}_3 = 2\text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-}$

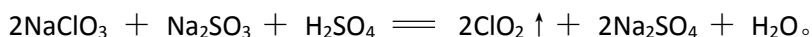
【拓展建议】化学教学中加强爱国主义教育，能运用已有知识和方法综合分析化学过程对自然可能带来的各种影响，勇于承担责任，积极参与有关化学问题的社会决策。培养科学精神与社会责任学科核心素养。

20. (7分) 氧化还原反应在生产生活中普遍存在。

(1) 工业上制取 Cl_2 的原理为: $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow$ 。

当收集到标准状况下 224 mL H_2 时, 生成的 NaOH 为_____g, 转移的电子为_____mol。

(2) 工业上制取 ClO_2 的某一原理为:



该反应中, 氧化剂与还原剂的物质的量之比为_____。 ClO_2 作饮用水消毒剂是利用其_____ (填“氧化”或“还原”) 性。

【命题意图】以真实生产情境考查以物质的量为中心的相关物理量计算和氧化还原反应的性质。考查学生宏观辨识与微观探析的学科素养。

【讲评建议】(1) 根据公式 $m=VM/V_m$, 因此答案为 0.8; 每生成 1mol 氢气, 转移 2mol 电子, 因此答案为: 0.02; (2) 根据方程式可知, NaClO_3 为氧化剂, Na_2SO_3 为还原剂, 因此答案为: 2: 1; 二氧化氯具有较强的氧化性, 可用于杀菌消毒, 因此答案为: 氧化。

【拓展建议】加强在真实情境下利用物质的量等物理量及氧化还原反应的基本概念解决问题的能力训练, 提高学生的学科素养能力。

21. (11分) 下表为元素周期表的一部分, 参照元素 T~Z 在表中的位置, 回答下列问题:

族 周期	IA							0
1		IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	
2				T		U		
3	V		W			X	Y	
4							Z	

(1) 最高正价和最低负价的代数和为 +4 的元素是_____ (用元素符号表示)。

(2) 元素 T 的一种核素 (中子数为 8) 可用于考古断代, 该核素符号为_____。

(3) 元素 U、X 的简单氢化物的热稳定性较强的是_____ (填化学式), 这两种元素能组成的一种可漂白品红溶液的化合物, 该化合物是_____ (填化学式)。

(4) 元素 U、W、X 的原子半径最大的是_____ (用元素符号表示)。元素 W 的简单离子结构示意图为_____。

(5) VY 的电子式为_____, X 单质形成的晶体类型为_____ (填“离子”、“分子”或“共价”) 晶体。

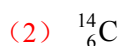
(6) 元素 V 与 W 的最高价氧化物的水化物相互反应的离子方程式为_____。

(7) 下列说法错误的是_____ (选填序号)。

- a. Z 的非金属性比 Y 强 b. Z⁻ 的还原性比 Y⁻ 强
c. Z₂ 常温下为深色的液体 d. Z₂ 在一定条件下可与 NaOH 溶液反应

【命题意图】考查考生通过元素推断能力，对元素周期表的结构、原子结构、物质的性质、化学键、晶体类型等基础知识的记忆、复现和辨认能力，及元素周期表的基本应用能力。引导学生在回归课本，掌握必备的化学基础常识。

【讲评建议】（1）最高正价与最低负价的绝对值为 8，差值为 4，推出最高正价为+6，但氧最高正价不为+6，因此为 S，氧有一定的干扰；



(3) 分别为氧和硫，氢化物的稳定性与非金属性有关，H₂O 更稳定；两者组成的二氧化硫具有漂白性；

(4) 原子半径同周期递减，同族递增，铝最大

(5) 氯化钠为离子晶体，电子式为 $\text{Na}^+ [: \ddot{\text{Cl}} :]^-$ ，而硫单质为分子晶体

(6) 两者最高价氧化物的水化物分别为氢氧化钠和氢氧化铝

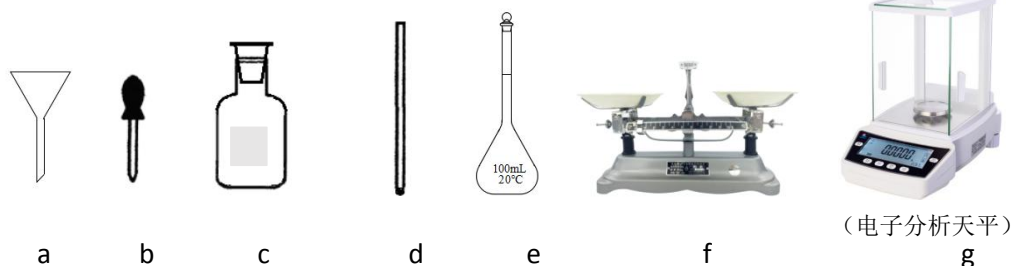


(7) 同主族元素非金属性递减。答案即为 a。溴单质的性质与氯单质相似，也能与氢氧化钠反应。

【拓展建议】引导学生应用元素周期表元素性质的周期性变化规律，同一周期、同一主族元素原子结构和性质的变化特点，加强元素周期律的知识巩固，不仅心中有“表”，还能对周期表的性质进行应用。

22. (7 分) 某同学在实验室配制了一瓶 500mL 浓度约为 0.1mol·L⁻¹ 的 NaOH 溶液。现欲测定其准确浓度，用 20.00mL 浓度为 0.1010 mol·L⁻¹ 的邻苯二甲酸氢钾(KHC₈H₄O₄) 标准溶液与该 NaOH 溶液反应，测得恰好完全反应时平均消耗该 NaOH 溶液的体积为 18.50mL。(已知: $\text{NaOH} + \text{KHC}_8\text{H}_4\text{O}_4 = \text{KNaC}_8\text{H}_4\text{O}_4 + \text{H}_2\text{O}$)
- (1) NaOH 溶液需要经过标准溶液测定后方可确定其准确浓度(排除操作因素)，原因是_____。
- (2) 经测定，该 NaOH 溶液的浓度为_____ (保留 4 位有效数字)。
- (3) 该实验大约需要 80mL 0.1010 mol·L⁻¹ 的 KHC₈H₄O₄ 标准溶液。

①配制 $\text{KHC}_8\text{H}_4\text{O}_4$ 溶液时，下列不需要用到的仪器为_____、_____（选填序号）。



②配制该溶液过程中，下列操作可能引起所配溶液浓度偏高的是_____（填序号）。

- a. 容量瓶未干燥，含有少量蒸馏水
- b. 转移溶液时不慎有少量液体洒到容量瓶外面
- c. 溶液从烧杯转移到容量瓶后没有洗涤烧杯
- d. 定容时俯视刻度线

【命题意图】本题从课本课后习题改编，以期引导老师重视课本，重视知识的本源，重视实验的真实性。本题以配制 NaOH 溶液为背景，主要考察基础的实验知识，如仪器容量瓶的规格、相关计算、误差分析、规范操作等，考查学生对所提供的实验信息的解读能力，要求考生利用已学过的溶液配制实验操作基本技能并结合获取的数据信息，回答实验相关问题。

【讲评建议】（1）像 NaOH 、盐酸这类物质，由于其在溶液配制过程中易发生一些反应、挥发或是吸收水蒸气等导致精准配制溶液没有意义，所以都是先粗配溶液，再用基准物质进行滴定，标定其准确浓度。因此答案为： NaOH 固体易吸水潮解、吸收空气中 CO_2 而变质；

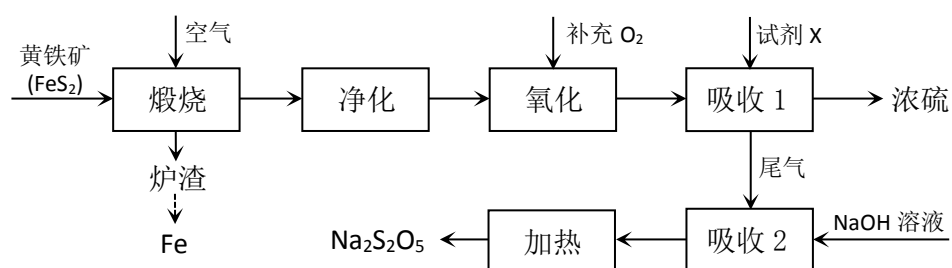
（2）利用关系式 $\text{NaOH} \sim \text{KHC}_8\text{H}_4\text{O}_4$ ，可得

$$c(\text{NaOH})V(\text{NaOH})=c(\text{KHC}_8\text{H}_4\text{O}_4)V(\text{KHC}_8\text{H}_4\text{O}_4), c(\text{NaOH})=c(\text{KHC}_8\text{H}_4\text{O}_4)V(\text{KHC}_8\text{H}_4\text{O}_4)/V(\text{NaOH})=$$

$0.1092\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ （3）因为配制基准液的精度的要求，要使用分析天平而不是托盘天平称取基准物质的质量，配制溶液过程中要使用胶头滴管、玻璃棒、100mL 容量瓶、最后要将试剂转移到试剂瓶，因此答案为 a、f；容量瓶未干燥，不影响实验结果；转移时溶液洒出来，会导致溶质的质量减小，导致所配溶液浓度偏低；没有洗涤烧杯和玻璃棒，会导致部分溶质残留在烧杯和玻璃棒上，导致所配溶液浓度偏低；俯视刻度线，导致所配溶液体积变小，所配溶液浓度偏高；因此答案为 d。

【拓展建议】要充分利用教材课后习题的功能。教学要重视素材的真实性，情境的真实性。

23. (10分) 以黄铁矿(主要成分 FeS_2) 为原料生产硫酸, 并将产生的炉渣和尾气进行资源综合利用, 减轻对环境的污染, 其中一种流程如下图所示。



(1) FeS_2 中铁元素的化合价为_____。

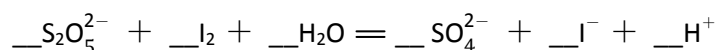
(2) “氧化”时, 反应的化学方程式为_____。

(3) 工业上, 吸收 SO_3 时宜选用的试剂 X 为_____ (填“水”或“浓硫酸”)。

(4) 含 SO_2 的尾气用过量的 NaOH 溶液吸收。为得到用于制备焦亚硫酸钠 ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) 的高纯度 NaHSO_3 , 应向吸收液中通入过量的_____ (填化学式) 气体。

(5) 因为 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 在保存过程中发生_____ (填“氧化”或“还原”) 反应, 导致商品 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 中不可避免地存在 Na_2SO_4 。欲检验其中的 SO_4^{2-} , 可取少量样品溶于水中, 先加入足量_____, 再加入 BaCl_2 溶液, 观察到_____现象, 说明含有 SO_4^{2-} 。

(6) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 可用于葡萄酒的抗氧化剂。用碘标准液可测定葡萄酒中 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 的残留量, 请配平该反应的方程式:



【命题意图】: 本题以黄铁矿为原料生产硫酸并对产生的尾气进行资源综合利用的工艺为问题情境, 通过生产流程图, 将化合价、氧化还原反应、元素化合物、离子检验、离子方程式配平综合在一起, 考查学生分析和解决问题的能力, 以及正确的化学用语表达分析解决问题的过程和结构。化学学科思想上考察学生是否具备转化观、守恒观。

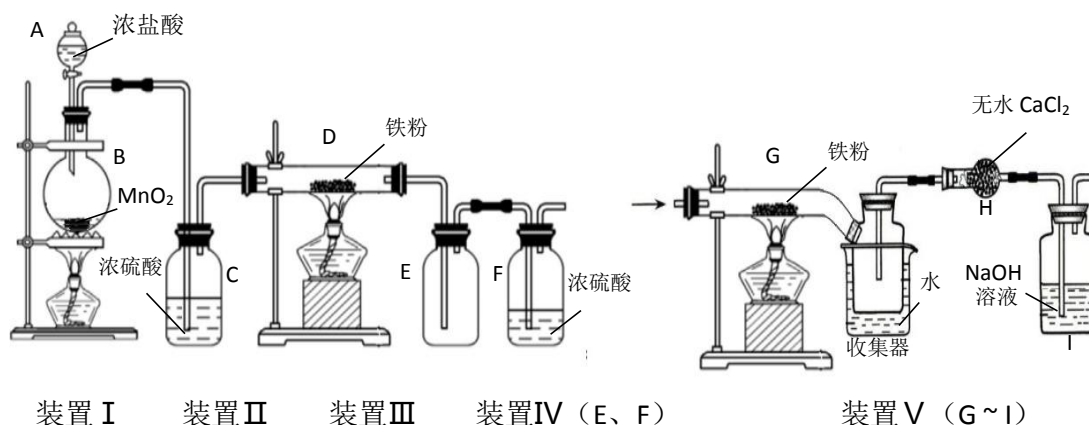
【讲评建议】 (1) FeS_2 中铁元素为+2价; 因此答案为: +2; (2) 接触室里发生的是二氧化硫的催化氧化, 因此答案为: $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} 2\text{SO}_3$; (3) 吸收塔利用浓硫酸吸收 SO_3 , 再稀释成不同浓度的工业产品。不用水吸收三氧化硫, 是为了防止 SO_3 溶于水时反应放出大量热导致酸雾, 降低吸收效率, 因此答案为: 浓硫酸; (4) 由于吸收尾气用的是过

量的 NaOH 溶液，因此得到的产物是 Na₂SO₃ 溶液，所以需再通入 SO₂，因此答案为：SO₂；

(5) Na₂S₂O₅ 中不可避免地存在 Na₂SO₄，说明 Na₂S₂O₅ 被氧化，因此答案为：氧化；SO₄²⁻ 的检验方法是：取少量样品溶于水中，先加入足量稀盐酸，以排除 SO₃²⁻、CO₃²⁻、Ag⁺ 等的干扰，再加入 BaCl₂ 溶液，观察到产生白色沉淀的实验现象，说明含有 SO₄²⁻；因此答案为：稀盐酸，产生白色沉淀；(6) 利用化合价升降法结合元素守恒及电荷守恒配平，因此答案为：1 2 3 2 4 6。

【拓展建议】要重视化工生产流程及资源的综合利用，尾气的无害化处理或是有用化处理。要加强元素化合物与基本概念的关联性训练，提高学生认识物质性质的水平。

24. (14 分) FeCl₃ 在现代工业生产中应用广泛。某化学研究性学习小组模拟工业生产流程利用下列装置制备无水 FeCl₃。



装置 I 装置 II 装置 III 装置 IV (E、F) 装置 V (G~I)

经查阅资料得知：

①无水 FeCl₃ 在潮湿空气中易潮解，加热易升华。

②向炽热的铁屑中通入 Cl₂ 可生产无水 FeCl₃。

③向炽热的铁屑中通入 HCl 可生产无水 FeCl₂。

(1) 仪器 A 的名称为_____。

(2) B 中反应的化学方程式为_____。

(3) 按图示组装好仪器，在添加药品前应先进行的操作是：_____。

(4) 开始实验时，应先点燃装置_____ (填“I”或“III”) 处的酒精灯，待_____ (填实验现象) 后再点燃另一装置的酒精灯。

(5) F 中浓硫酸的作用为_____。

(6) 在综合考虑各因素后，同学们提出了如下改进意见：

①甲建议，在装置 I 和装置 II 间增加盛有饱和食盐水的洗气瓶，其目的是_____；

②乙建议，将装置 III 和 IV 改成装置 V。反应管 G 中生成的 FeCl_3 大部分进入收集器，少量沉积在 G 的右端，要使沉积的 FeCl_3 进入收集器，操作是_____；
I 中 NaOH 溶液的作用为_____（用离子方程式表示）。

③丙认为，装置 V 中的 H、I 可精简为 H，但需将 H 中的药品换为_____（填药品名称）。

【命题意图】：考察化学实验有助于理解化学知识，形成化学观念，提高探究与创新能力，提升科学素养。

本题以氯气的性质探究为载体，综合考查化学实验和物质性质的有关知识，包括实验仪器、实验操作、实验方案设计与改进、实验室制氯气及 Fe 与 Cl_2 反应的化学性质、排空气、尾气处理、气体的干燥与除杂等。通过氯气与铁反应制备 FeCl_3 ，考查学生分析问题、解决问题的能力、获取整合以及应用信息的能力、实验探究能力。

【讲评建议】（1）仪器名称为分液漏斗；（2）装置 I 为实验室制备 Cl_2 的发生装置，因此圆底烧瓶内发生的反应为： $\text{MnO}_2+4\text{HCl}(\text{浓})\xrightarrow{\Delta}\text{MnCl}_2+\text{Cl}_2\uparrow+2\text{H}_2\text{O}$ ；（3）组装好仪器之后，对于气体相关的实验装置，需进行装置气密性检查，防止气体泄露造成安全问题；（4）本实验是模拟工业制备 FeCl_3 ，炽热的铁不仅会与氯气反应，还会和空气中的 O_2 反应，因此在实验前应先通氯气排尽装置内的空气，然后再点燃装置 III 处的酒精灯，因此答案为：I；

装置 III 中硬质玻璃管 D 充满黄绿色气体；（5）因为 FeCl_3 易潮解，所以要防止空气中的水蒸气进入收集装置 E；因此答案为：吸收空气中的水蒸气；（6）①盐酸易挥发，而炽热的 Fe 会与 HCl 反应生成 FeCl_2 ，导致产物不纯，同时生成的氢气与氯气在混合加热条件下会爆炸，因此答案为：吸收氯气中混有的 HCl 气体；②利用 FeCl_3 易升华的性质，在沉积的 FeCl_3 固体下方加热，使 FeCl_3 升华进入 E 中；因此答案为：在沉积的 FeCl_3 固体下方加热； NaOH 溶液用于吸收多余的氯气，因此答案为： $\text{Cl}_2+2\text{OH}^-\text{—}\text{Cl}^-+\text{ClO}^-+\text{H}_2\text{O}$ ；③装置 H 中无水氯化钙的作用是防止水蒸气进入收集器，而 I 中的氢氧化钠溶液是尾气处理，而直接利用碱石灰就可以同时实现以上两种目标，因此答案为：碱石灰。

【拓展建议】加强实验基本技能的训练，特别是对实验操作的目的性要分析透彻，避免记实验这样的教学方法。要创造条件，将课程标准中的必做实验，设计成适合学生完成的实验并让学生认真完成相应的实验体验，在动手实践的过程中感受化学的魅力，领会知识的内涵，提升素养水平。