

广东省潮州市潮安区 2021-2022 学年高一上学期期末考试化学试题

一、单选题

1. 在芷兰实验学校 2020 级高一新生太阳山拉练活动中,很多同学在即将登顶时,看到阳光透过树叶的缝隙而呈现出的美丽光束。形成这种现象的本质原因是 ()

- A. 发生了丁达尔效应
- B. 雾是一种胶体
- C. 空气中的小水滴颗粒做布朗运动
- D. 空气中的小水滴颗粒直径大小约为 1-100nm

2. 广东有众多国家级非物质文化遗产,如广东剪纸、粤绣、潮汕工夫茶艺和香云纱染整技艺等。下列说法不正确的是

- A. 茶叶含有纤维素
- B. 广东剪纸的裁剪过程不涉及化学变化
- C. 染整技艺中去除丝胶所用的纯碱水溶液属于纯净物
- D. 制作粤绣所用的植物纤维布含有天然高分子化合物

3. 合金材料的制造与使用在我国已有数千年历史,下列文物不是由合金制作的是

- A. 曾侯乙编钟
- B. 越王勾践剑
- C. 马踏飞燕青铜器
- D. 汉代金缕玉衣

4. 连二亚硫酸钠($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$),也称保险粉,广泛应用于纺织工业。其中 S 元素的化合价为

- A. -3
- B. +3
- C. -6
- D. +6

5. 下列变化过程中,需加入氧化剂才能实现的是

- A. $\text{Al} \rightarrow \text{Al}^{3+}$
- B. $\text{CuO} \rightarrow \text{Cu}$
- C. $\text{Cl}_2 \rightarrow \text{Cl}^-$
- D. $\text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CO}_2$

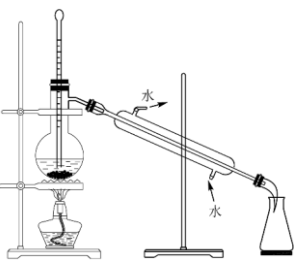
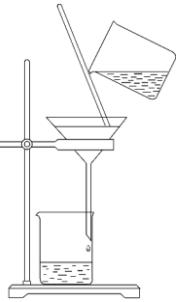
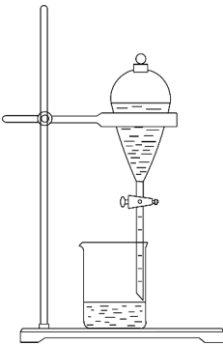
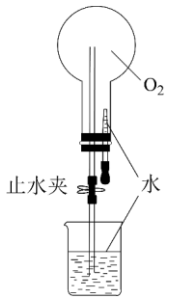
6. 分类是学习和研究化学的一种重要的学习方法。近年来发现在金星大气层中存在三氧化二碳(C_2O_3),下列物质与它属于同类的是

- A. O_2
- B. NO_2
- C. H_2SO_4
- D. KMnO_4

7. 2018 年 5 月,美国宣布退出伊朗核协议, $^{235}_{92}\text{U}$ 的浓缩是焦点问题。下列有关 $^{235}_{92}\text{U}$ 的说法正确的是

- A. $^{235}_{92}\text{U}$ 原子核中含有 92 个中子
- B. $^{235}_{92}\text{U}$ 原子核外有 143 个电子
- C. $^{235}_{92}\text{U}$ 与 $^{238}_{92}\text{U}$ 互为同位素
- D. $^{235}_{92}\text{U}$ 与 $^{238}_{92}\text{U}$ 互为同素异形体

8. 下列各组离子在水溶液中一定能大量共存的是
- A. 含有大量 Ba^{2+} 的溶液中: Cl^- 、 K^+ 、 SO_4^{2-} 、 CO_3^{2-}
- B. 含有大量 Na^+ 的溶液中: H^+ 、 K^+ 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-}
- C. 含有大量 OH^- 的溶液中: Al^{3+} 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 CO_3^{2-}
- D. 含有大量 H^+ 的溶液中: Al^{3+} 、 Na^+ 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^-
9. 进行实验时应高度重视实验安全, 下列操作符合实验安全要求的是
- A. 金属钠若着火应立即用水扑灭
- B. 加热时, 试管口不对着自己或他人
- C. 灼烧样品后的坩埚直接放在冷水中降温
- D. 闻气体气味时, 直接把鼻子凑到容器口
10. “奋斗者”号载人潜水器完成万米深潜海试, 标志着我国在载人深潜领域达到世界领先水平。 Na_2O_2 可作载人潜水器供氧剂, 下列关于 Na_2O_2 说法正确的是
- A. 只含有离子键
- B. 与 H_2O 发生化合反应
- C. 与 CO_2 反应有 O_2 生成
- D. 可在常温下由 Na 与 O_2 反应制得
11. 下列说法中, 正确的是
- A. 蔗糖、酒精在水溶液里和熔融状态时均不导电, 所以它们是非电解质
- B. 液态 HCl 、固态 NaCl 均不导电, 所以 HCl 、 NaCl 均是非电解质
- C. NH_3 、 CO_2 的水溶液均能导电, 所以 NH_3 、 CO_2 均是电解质
- D. 铜、石墨均导电, 所以它们是电解质
12. 下列实验装置(部分仪器已省略)或操作, 能达到相应实验目的的是

			
A. 蒸馏	B. 过滤	C. 分离乙醇和水	D. 进行喷泉实验

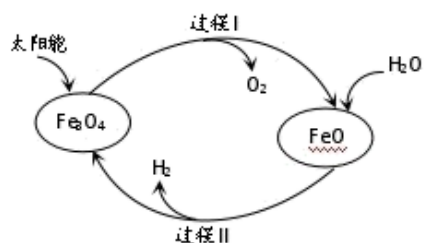
13. 用 N_A 表示阿伏加德罗常数的值, 下列说法正确的是

- A. 28 g 氮气含有的原子数为 N_A
- B. 标准状况下, 44.8 L H_2O 中含有的水分子数为 $2 N_A$
- C. 1 mol 铁与足量的稀盐酸反应, 失去的电子数为 $2 N_A$
- D. 0.5 mol/L $Fe_2(SO_4)_3$ 溶液中, SO_4^{2-} 的数目为 $1.5 N_A$

14. 下列解释过程或事实的方程式不正确的是

- A. 氯气用于自来水消毒: $Cl_2 + H_2O = HCl + HClO$
- B. 钠与水反应: $Na + 2H_2O = Na^+ + 2OH^- + H_2 \uparrow$
- C. 碳酸氢钠溶液和氢氧化钠溶液反应: $HCO_3^- + OH^- = CO_3^{2-} + H_2O$
- D. 刻制印刷电路板时常用氯化铁溶液作为“腐蚀液”刻蚀铜板 $2Fe^{3+} + Cu = 2Fe^{2+} + Cu^{2+}$

15. 纳米级 Fe_3O_4 可用于以太阳能为热源分解水制 H_2 , 过程如下图所示。下列说法正确的是:



- A. 过程I的反应为: $6FeO + O_2 \xrightarrow{\text{太阳能}} 2Fe_3O_4$
- B. 过程II中 H_2 为还原剂
- C. 整个过程的总反应为: $2H_2O \xrightarrow[\text{Fe}_3O_4]{\text{太阳能}} 2H_2 \uparrow + O_2 \uparrow$
- D. FeO 是过程I的氧化产物

16. 将某份铁铝合金均分为两份, 一份加入足量盐酸, 另一份加入足量 $NaOH$ 溶液, 同温同压下产生的气体体积比为 3:2, 则样品中铁、铝物质的量之比为

- A. 3:2
- B. 2:1
- C. 3:4
- D. 4:3

二、填空题

17. 钠、铝、铁是三种重要的金属。请回答：

(1)用镊子从煤油中取出一块钠，用_____吸净其表面的煤油，用小刀切下一小块，钠块表面很快变暗；将一小块钠放入坩埚中加热，反应现象为_____，反应的化学方程式是_____。以上反应表明金属钠具有强的_____性(填“氧化”或“还原”)。

(2)铝和氢氧化钠溶液反应的化学方程式为_____；如果产生的气体在标准状态下的体积为 4.48L，即反应转移的电子数为_____ N_A 。

(3)已知： $Fe_2O_3 + 2Al \xrightarrow{\text{高温}} Al_2O_3 + 2Fe$ ，反应物 Fe_2O_3 是一种红棕色粉末，俗称_____；

标出该反应电子转移的方向和数目_____。

18. 下面为元素周期表的一部分，根据元素①~⑧在表中的位置回答下列问题。

族 周期	IA							0
1	①	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	
2				②	③	④		
3	⑤		⑥			⑦	⑧	

(1)①的元素名称为：_____，元素④的原子结构示意图为_____。

(2)②的最高价氧化物对应水化物酸性比③的最高价氧化物对应水化物酸性弱的原因是_____ (填字母)。A. ②的单质为固体，而③的单质为气体

B. 原子半径②比③大

C. ②的非金属性比③弱

D. 原子序数③比②大

(3)②、④组成的能引起温室效应的化合物的电子式为_____，其中含有的化学键为_____。

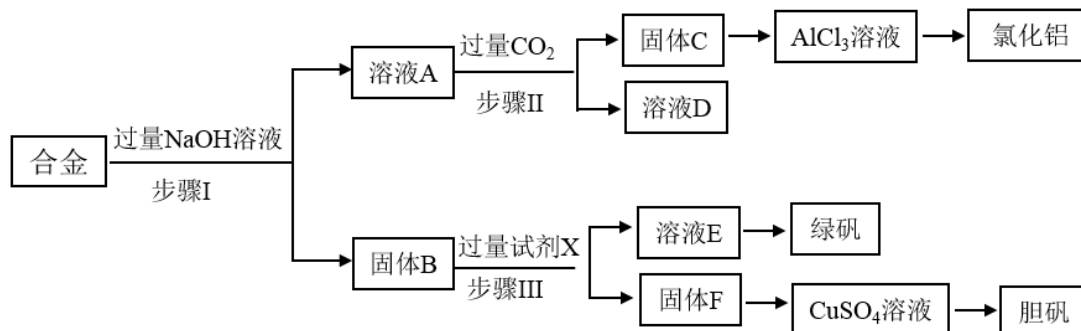
(4)②、⑧的最高价氧化物对应水化物的酸性从强到弱的顺序为_____ (用化学式表示)。

(5)③、⑤、⑦三种元素的离子半径从大到小顺序为_____ (用元素符号表示)。

(6)写出元素⑤⑥对应的最高价氧化物的水化物相互之间发生反应的化学方程式_____。

三、工业流程题

19. 为探索工业废料的再利用, 某化学兴趣小组设计了如图实验方案, 用含有铝、铁和铜的合金制取氯化铝、绿矾晶体($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)和胆矾晶体。



请回答:

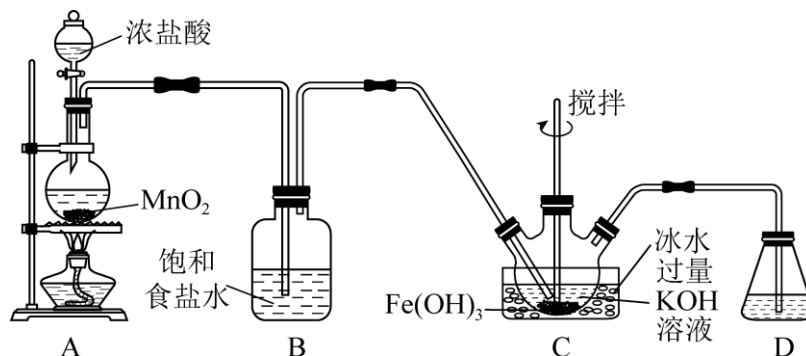
- (1) 步骤I、II、III中均需进行的实验操作是_____。实验室中进行该操作时, 用到的玻璃仪器有烧杯、_____。
- (2) 溶液A中的阴离子主要有_____; 试剂X是_____。
- (3) 向溶液A中通入过量 CO_2 气体生成固体C的离子方程式为_____。
- (4) 从环境保护角度考虑, 用固体F制备 CuSO_4 溶液的化学方程式是_____。

四、实验题

20. 高铁酸钾(K_2FeO_4) 是一新型高效无毒的多功能水处理剂, 可除水中氨氮、硫化物、藻类等。 K_2FeO_4 易溶于水, 微溶于浓 KOH 溶液, 在 $0\sim 5^\circ\text{C}$ 的强碱性溶液中较稳定, 在酸性或中性溶液中快速产生 O_2 。

I. 制备 K_2FeO_4

实验室利用如图装置制备 K_2FeO_4 , 其原理如下: $3\text{Cl}_2 + 2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 10\text{KOH} = 2\text{K}_2\text{FeO}_4 + 6\text{KCl} + 8\text{H}_2\text{O}$ 。



- (1) D仪器的名称是_____, A中反应的化学方程式为_____。

(2)B 中饱和食盐水的作用是_____， 实验时 C 采用冰水浴的原因是_____。

(3)D 中盛装的试剂可选用_____(双选，填选项字母)。

A. NaCl

B. FeCl₂

C. H₂SO₄

D. NaOH

II. 探究 K₂FeO₄ 的性质

某研究性小组通过 K₂FeO₄ 与 Na₂S 的反应来探究 K₂FeO₄ 的性质。

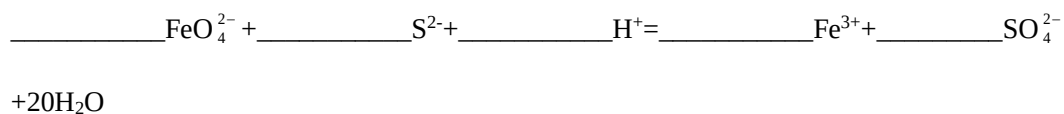
已知：①Fe²⁺遇铁氰化钾(K₃[Fe(CN)₆]) 溶液，可产生蓝色沉淀。

②BaS 是黄色或黑红粉末，遇水逐渐水解为 H₂S 和 Ba (OH)₂。

实验步骤如下：

步骤	操作	现象
1	取 0.1mol L ⁻¹ 的 Na ₂ S 溶液 2mL 于试管中，滴加几滴 0. 1mol L ⁻¹ 的盐酸调至酸性，迅速加入少量 K ₂ FeO ₄ 固体，搅拌	_____
2	取步骤 1 中溶液，滴加 K ₃ [Fe (CN) ₆]溶液	无明显现象
3	取步骤 1 中溶液，滴加 KSCN 溶液	溶液变红
4	取步骤 1 中溶液，滴加溶液 BaCl ₂ 溶液	出现白色沉淀

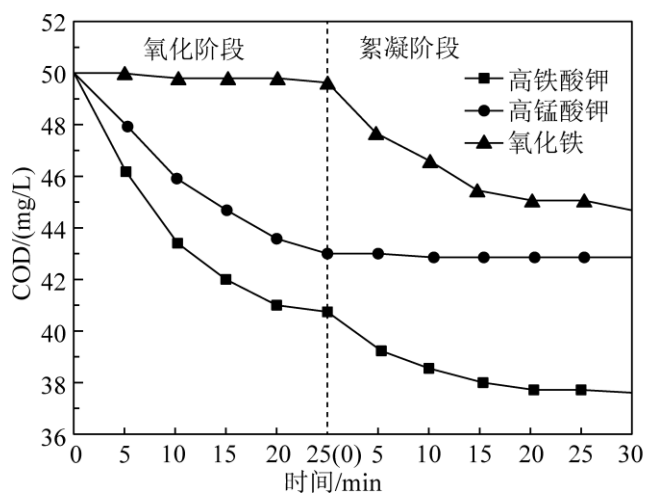
(4)配平步骤 1 中反应的离子方程式_____



(5)步骤 3 中溶液变红的原因可能有两个：一是 K₂FeO₄ 与 Na₂S 反应生成 Fe³⁺，二是_____ (用文字作答)。

III. 探究 K₂FeO₄ 对有机污染物的去除效果

(6)对比 K₂FeO₄、KMnO₄、FeCl₃ 三种物质对有机污染物去除效果如下图所示(三种试剂的初始浓度均为 2.0 ×10⁻⁴mol L⁻¹)。



资料卡：
COD(化学需氧量)是一个重要的有机物污染参数。COD值越高，表示水中有机污染物越重。

氧化阶段，去除有机污染物效果最差的试剂是_____； 絮凝阶段，几乎不具备絮凝能力的试剂是_____。综合分析，试剂_____兼具氧化性和絮凝性双重功效，是优异的有机污染物去除剂。

参考答案：

1. D

【详解】清晨的阳光穿过茂密的林木枝叶所产生的美丽景象，是胶体的丁达尔现象，本质原因是胶体粒子即空气中的小水滴粒径大小在 1-100nm。

答案选 D。

2. C

【详解】A. 茶叶中含有纤维素、半纤维素等多糖类物质，A 正确；

B. 广东剪纸的裁剪过程中没有新物质生成，故不涉及化学变化，B 正确；

C. 染整技艺中去除丝胶所用的纯碱水溶液属于混合物，C 错误；

D. 制作粤绣所用的植物纤维布含有纤维素，属于天然高分子化合物，D 正确；

故答案选 C。

3. D

【详解】A. 曾侯乙编钟制作的主要材料是青铜，还含有锡及其他金属，是由合金制作的，A 不符题意；

B. 越王勾践剑主要成分有铜、铁、锡等，表面有一层镀铬层，是由合金制作的，B 不符题意；

C. 马踏飞燕青铜器是铜的合金，是由合金制作的，C 不符题意；

D. 汉代金缕玉衣由金线缕结而成，属于纯金属材料，不属于合金，即金缕玉衣不是由合金制作而成，D 符合题意；

答案选 D。

4. B

【详解】连二亚硫酸钠($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$)中 Na 为+1 价，O 为-2 价，根据化合物中元素化合价代数和为 0 计算得，S 的化合价为+3，故 B 正确，

故选 B。

5. A

【详解】A. $\text{Al} \rightarrow \text{Al}^{3+}$ ，铝元素化合价升高，被氧化，需要加入氧化剂，A 符合题意；

B. $\text{CuO} \rightarrow \text{Cu}$ ，铜元素化合价降低，被还原，需要加入还原剂，B 不符合题意；

C. $\text{Cl}_2 \rightarrow \text{Cl}^-$ ，氯元素化合价降低，被还原，需要加入还原剂，C 不符合题意；

D. $\text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CO}_2$ ，元素化合价未发生改变，不需要加入氧化剂或还原剂，D 不符合题意；

故答案选 A。

6. B

【详解】三氧化二碳(C_2O_3)由碳元素和氧元素化合而成，属于氧化物

A. 氧气为单质，故 A 不选；

B. NO_2 为氧化物，故 B 选；

C. H_2SO_4 为酸，故 C 不选；

D. $KMnO_4$ 为盐类，故 D 不选；

故选：B。

7. C

【详解】A. ${}_{92}^{235}U$ 原子核中含有的中子数为 $235-92=143$ ，故 A 错误；

B. ${}_{92}^{235}U$ 原子核外有 92 个电子，故 B 错误；

C. ${}_{92}^{235}U$ 与 ${}_{92}^{238}U$ 是质子数相同、中子数不同的同种元素的不同原子，互为同位素，故 C 正确；

D. 同素异形体的同种元素形成的不同单质，而 ${}_{92}^{235}U$ 和 ${}_{92}^{238}U$ 不是单质，是原子，故 D 错误；

故选 C。

8. B

【详解】A. 钡离子和硫酸根离子或碳酸根离子反应生成沉淀，不能大量共存，A 错误；

B. 四种离子都不反应，能大量共存，B 正确；

C. 铝离子和氢氧根离子或碳酸根离子反应不能共存，C 错误；

D. 氢离子和碳酸氢根离子反应不能共存，D 错误；

故选 B。

9. B

【详解】A. 钠可以和水反应，不能用水扑灭，应该用沙土盖灭，A 不符合题意；

B. 加热时，试管口不能对着自己和别人，B 符合题意；

C. 热的坩埚直接放在冷水中，会导致受热不均匀，使坩埚破裂，C 不符合题意；

D. 闻气体气味时应该用手轻轻扇动使少量气体飘入鼻孔，D 不符合题意；

故答案选 B。

10. C

【详解】A. 过氧化钠中钠离子和过氧根之间形成离子键，过氧根离子内部为共价键，A 错误；

B. 过氧化钠和水反应如下: $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2 \uparrow$, 该反应不是化合反应, B 错误;

C. 过氧化钠和二氧化碳反应如下: $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 = 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$, 生成氧气, C 正确;

D. Na 与 O_2 在常温下生成氧化钠, 不是过氧化钠, D 错误;

答案为: C。

11. A

【详解】A. 蔗糖、酒精在水溶液和熔融状态均不能导电, 说明在两种状态下均不能电离, 故属于非电解质, A 正确;

B. 液态 HCl、固体 NaCl 均未发生电离, 故不导电, 但两者均属于电解质, B 错误;

C. NH_3 、 CO_2 的水溶液虽然能导电, 但离子是 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 、 H_2CO_3 电离产生, 故 NH_3 、 CO_2 属于非电解质, C 错误;

D. Cu、石墨属于单质, 既不是电解质也不是非电解质, D 错误;

故答案选 A。

12. B

【详解】A. 该装置中温度计位置放错, 不能达到实验目的, A 不符合题意;

B. 装置正确, 能达到实验目的, B 符合题意;

C. 乙醇与水互溶, 无法用分液法分离, C 不符合题意;

D. O_2 难溶于水, 不能引发喷泉现象, D 不符合题意;

故答案选 B。

13. C

【详解】A. N_2 中所含原子的物质的量 = $\frac{28 \text{ g}}{28 \text{ g/mol}} \times 2 = 2 \text{ mol}$, 即 $2N_A$, A 错误;

B. 标准状况下, 水为非气体, 不能使用气体摩尔体积 22.4 L/mol 求算其物质的量, B 错误;

C. Fe 与盐酸反应生成 FeCl_2 , 转移电子物质的量 = $2n(\text{Fe}) = 2 \text{ mol}$, 即 $2N_A$, C 正确;

D. 由于溶液体积未知, 无法求算与溶质相关的物质的量, D 错误;

故答案选 C。

14. B

【详解】A. 氯气与水反应生成 HClO, HClO 有强氧化性, 能消毒, 对应方程式为:

$\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HCl} + \text{HClO}$, A 正确;

B. Na 与水反应对应离子方程式为: $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{H}_2 \uparrow$, B 错误;

C. NaHCO_3 与 NaOH 反应生成 Na_2CO_3 和 H_2O , 对应离子方程式为: $\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- = \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$,

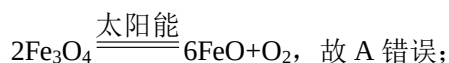
C 正确;

D. 刻蚀铜板原理对应方程式为: $2\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$, D 正确;

故答案选 B。

15. C

【详解】A. 据图可知过程I为 Fe_3O_4 在太阳光照射下分解生成 FeO 与 O_2 , 反应方程式为:



B. 过程II为 FeO 与水反应生成 H_2 和 Fe_3O_4 , 氢气为还原产物, 故 B 错误;

C. 过程 I 方程式为: $2\text{Fe}_3\text{O}_4 \xrightarrow{\text{太阳能}} 6\text{FeO} + \text{O}_2\uparrow$; 过程 II 方程式为: $3\text{FeO} + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\uparrow + \text{Fe}_3\text{O}_4$,

将 I+II $\times$ 2 可得总反应为 $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{Fe}_3\text{O}_4]{\text{太阳能}} 2\text{H}_2\uparrow + \text{O}_2\uparrow$, 故 C 正确;

D. 过程 I 中 Fe_3O_4 转化为 FeO 的过程中 Fe 元素化合价降低, 所以 FeO 为还原产物, 故 D 错误;

综上所述答案为 C。

16. C

【详解】根据同温同压下气体的体积之比等于物质的量之比, 故设加入氢氧化钠溶液产生的 H_2 为 2mol, 则加入盐酸产生的 H_2 为 3mol, 根据反应 $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaAlO}_2 + 3\text{H}_2\uparrow$ 可知生成 2mol H_2 , 需要 Al 的物质的量为: $\frac{4}{3}$ mol, 由于 $2\text{Al} + 6\text{HCl} = 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\uparrow$ 可知, 等质量的 Al 与盐酸和 NaOH 反应放出的 H_2 一样多, 故说明 Fe 与盐酸反应产生的 H_2 为 1mol, 根据反应方程式 $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$ 可知, 生成 1mol H_2 需消耗 1mol 的 Fe, 故样品中铁、铝物质的量之比为 1: $\frac{4}{3}$ = 3:4, 故答案为: C。

17. (1) 滤纸 钠块熔化并燃烧, 发出黄色火焰, 有淡黄色固体生成 $2\text{Na} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta}$

Na_2O_2 还原

(2) $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaAlO}_2 + 3\text{H}_2\uparrow$ 0.4

(3) 铁红 $2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow[\text{高温}]{6e^-} 2\text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3$

【解析】(1)

由于 Na 保存在煤油中，故取用时需用滤纸吸干表面煤油；钠加热时，首先熔化成光亮小球，然后开始燃烧发出黄色火焰，最终生成淡黄色固体；对应方程式为： $2\text{Na} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{O}_2$ ；钠元素化合价升高，被氧化，作还原剂，表明 Na 具有很强的还原性；

(2)

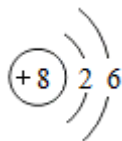
Al 与 NaOH 溶液反应生成 NaAlO₂ 和 H₂，对应化学方程式为：

$$2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaAlO}_2 + 3\text{H}_2; \quad n(\text{H}_2) = \frac{4.48 \text{ L}}{22.4 \text{ L/mol}} = 0.2 \text{ mol}, \quad \text{转移电子的物质的量} \\ = 2n(\text{H}_2) = 0.4 \text{ mol}, \quad \text{即 } 0.4N_A;$$

(3)

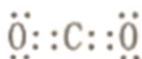
氧化铁俗名铁红；该反应中 Al 失电子转化为 Al₂O₃，铁元素得电子转化为 Fe，对应电子转

移表示如下： $2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3$ 。



18. (1) 氢

(2) C



(3) 共价键(或极性键或极性共价键都可)

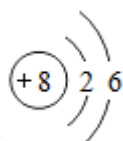
(4) $\text{HClO}_4 > \text{H}_2\text{CO}_3$

(5) $\text{S}^{2-} > \text{N}^{3-} > \text{Na}^+$

(6) $\text{NaOH} + \text{Al}(\text{OH})_3 = \text{NaAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

【分析】根据各元素在元素周期表中的位置可知，①~⑧号元素分别为 H、C、N、O、Na、Al、S、Cl。

(1)



①为氢元素；④为 O 元素，原子结构示意图为

(2)

同周期自左至右元素的非金属性增强，最高价氧化物对应的水化物的酸性增强，故选 C；

(3)

C 和 O 组成的能引起温室效应的化合物为 CO_2 ，电子式为 $\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}::\text{C}::\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}$ ，其中含有 O 原子和 C 原子形成的极性共价键；

(4)

非金属 $\text{C} < \text{Cl}$ ，所以最高价氧化物对应水化物的酸性从强到弱的顺序为 $\text{HClO}_4 > \text{H}_2\text{CO}_3$ ；

(5)

③、⑤、⑦三种元素的离子分别为 N^{3-} 、 Na^{+} 、 S^{2-} ，电子层数越多离子半径越大，电子层数相同，核电荷数越小离子半径越大，所以半径从大到小顺序为 $\text{S}^{2-} > \text{N}^{3-} > \text{Na}^{+}$ ；

(6)

元素⑤⑥对应的最高价氧化物的水化物分别为 NaOH 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$ ，二者反应生成偏铝酸钠和水，化学方程式为 $\text{NaOH} + \text{Al}(\text{OH})_3 = \text{NaAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

19. 过滤 玻璃棒、漏斗 AlO_2^- 、 OH^- 稀硫酸 $\text{AlO}_2^- + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow +$

HCO_3^- $2\text{Cu} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\Delta} 2\text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

【详解】(1)步骤 I、II、III 中均分离产生固体，所以需进行的实验操作是过滤。实验室中进行该操作时，用到的玻璃仪器有烧杯、玻璃棒、漏斗；

(2)溶液 A 中的阴离子主要有铝与氢氧化钠生成的 AlO_2^- 和剩余氢氧化钠的 OH^- ；试剂 X 是能够溶解铁的稀硫酸；

(3)向溶液 A 中通入过量 CO_2 气体生成固体 C 氢氧化铝的离子方程式为 AlO_2^-

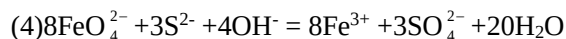
$+ \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{HCO}_3^-$ ；

(4)从环境保护角度考虑，用固体 F 制备 CuSO_4 溶液的方法不是铜与浓硫酸反应转化为硫酸铜，而是在加热条件下同被氧气氧化为氧化铜，再被稀硫酸溶解生成硫酸铜，化学方程式是 $2\text{Cu} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\Delta} 2\text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

20. (1) 锥形瓶 $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

(2) 除去 Cl_2 中混有的 HCl 气体 K_2FeO_4 在 $0 \sim 5^\circ\text{C}$ 的环境中较稳定，防止发生副反应

(3)BD



(5) K_2FeO_4 在酸性溶液中快速产生 O_2 ，自身转化为 Fe^{3+}

(6) 氯化铁 高锰酸钾 高铁酸钾

【分析】首先制备高铁酸钾，装置 A 中利用浓盐酸和二氧化锰共热制取氯气，生成的氯气中混有挥发出来的 HCl 气体，可以利用装置 B 中的饱和食盐水除去，之后在装置 C 中和氢氧化铁在碱性环境、冰水浴中反应得到高铁酸钾，装置 D 吸收尾气；然后通过 K_2FeO_4 与 Na_2S 的反应来探究 K_2FeO_4 的性质；最后探究 K_2FeO_4 对有机污染物的去除效果。

(1)

根据仪器构造可判断盛放浓盐酸的仪器名称是分液漏斗，A 中制备氯气，反应的化学方程式为 $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ；

(2)

生成的氯气中混有挥发出来的 HCl 气体，饱和食盐水可以除去 Cl_2 中混有的 HCl 气体；根据题目所给信息可知 K_2FeO_4 在 $0\sim 5\text{ }^\circ\text{C}$ 的环境中较稳定，且可以防止发生副反应，所以采用冰水浴；

(3)

装置 D 吸收尾气，氯气可以和碱性溶液或还原性的溶液反应，所以选 BD；

(4)

根据所给信息可知 FeO_4^{2-} 将 S^{2-} 氧化为 SO_4^{2-} ，自身被还原为 Fe^{2+} ，根据电子守恒可知 FeO_4^{2-} 和 S^{2-} 的系数比为 3: 8，再结合元素守恒可得离子方程式为 $8\text{FeO}_4^{2-} + 3\text{S}^{2-} + 4\text{OH}^- = 8\text{Fe}^{3+} + 3\text{SO}_4^{2-} + 20\text{H}_2\text{O}$ ；

(5)

溶液变红说明有 Fe^{3+} 生成， K_2FeO_4 可以与 Na_2S 反应生成 Fe^{3+} ，根据题目所给信息可知 K_2FeO_4 在酸性溶液中快速产生 O_2 ，自身转化为 Fe^{3+} ；

(6)

据图可知，氧化阶段去除有机污染物效果最差的试剂是氯化铁；据图可知絮凝阶段，添加高锰酸钾的溶液中 COD 值保持不变，说明高锰酸钾几乎不具备絮凝能力，而高铁酸钾兼具氧化性和絮凝性双重功效，是优异的有机污染物去除剂。

