

# 名师导学·高考二轮总复习·化学专题小综合(三)

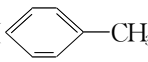
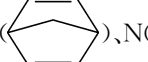
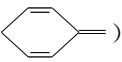
## (元素化合物及应用)

可能用到的相对原子质量: H~1 C~12 N~14 O~16 Na~23 Al~27 S~32 Fe~56 Ni~59  
Cd~112 Ba~137

### 一、选择题(本题包括7小题,每小题6分,共42分)

1. 化学与生活密切相关。下列说法正确的是 ( )

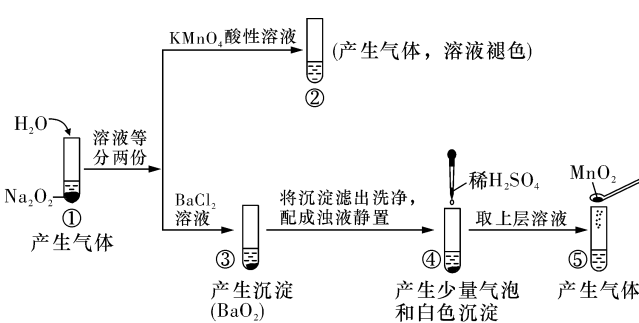
- A. 聚氯乙烯、聚苯乙烯和聚酯纤维都是由加聚反应制得的
- B. 因为钠的化学性质非常活泼,故不能作电池的负极材料
- C. 钢化玻璃和有机玻璃都属于硅酸盐材料,均可由石英制得
- D. 利用外接直流电源保护铁质建筑物,属于外加电流的阴极保护法

2. 化合物 W()、M()、N()

的分子式均为  $C_7H_8$ 。下列说法正确的是 ( )

- A. W、M、N 均能与溴水发生加成反应
- B. W、M、N 的一氯代物数目相等(不考虑立体异构)
- C. W、M、N 分子中的碳原子均共面
- D. W、M、N 均能使酸性  $KMnO_4$  溶液褪色

3. 探究  $Na_2O_2$  与水的反应,实验如图所示:(已知:  $H_2O_2 \rightleftharpoons H^+ + HO_2^-$ 、 $HO_2^- \rightleftharpoons H^+ + O_2^{2-}$ )



下列分析不正确的是 ( )

- A. ①⑤中产生的气体能使带火星的木条复燃
- B. ①④中均发生了氧化还原反应和复分解反应

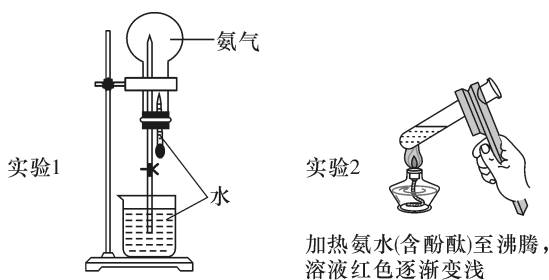
C. ②⑤中  $KMnO_4$  与  $MnO_2$  的作用不同,产生气体的量也不同

D. 通过③能比较酸性:  $HCl > H_2O_2$

4. 将氯水加入下列4种试剂中。根据实验现象,得出的结论不正确的是 ( )

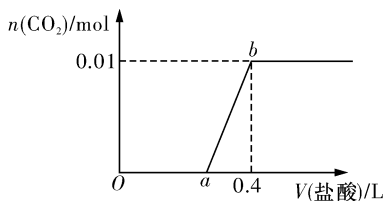
选项	试剂	现象	结论
A	硝酸酸化的 $AgNO_3$ 溶液	产生白色沉淀	氯水中含有 $Cl^-$
B	$CaCO_3$ 固体	固体表面有气泡冒出	氯水具有酸性
C	KBr 溶液	溶液变黄	氯水具有氧化性
D	滴有酚酞的 $Na_2SO_3$ 溶液	溶液红色褪去	$Cl_2$ 具有漂白性

5. 关于下列实验的说法不正确的是 ( )

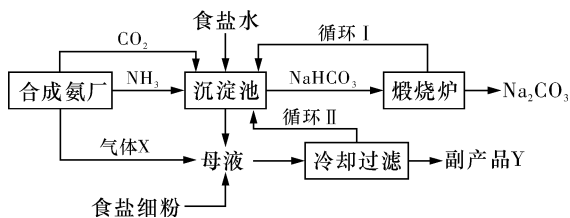


- A. 氨气是无色有刺激性气味的气体,密度比空气小
- B. 由实验1的喷泉现象可知氨气极易溶于水且溶解速率快
- C. 实验1烧瓶内溶液中的含氮微粒有  $NH_3$ 、 $NH_3 \cdot H_2O$  和  $NH_4^+$
- D. 实验2加热过程中温度和  $c(NH_3 \cdot H_2O)$  对  $NH_3 \cdot H_2O$  电离平衡的移动方向的影响一致

6. 向  $\text{NaOH}$  和  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  混合溶液中滴加  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  稀盐酸,  $\text{CO}_2$  的生成量与加入盐酸的体积的关系如图所示。下列判断正确的是 ( )



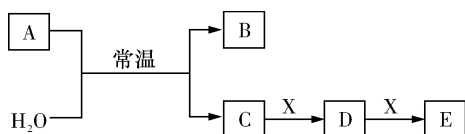
- A. 在  $0 \sim a$  范围内, 只发生中和反应  
 B.  $ab$  段发生反应的离子方程式为  $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$   
 C.  $a=0.3$   
 D. 原混合溶液中  $\text{NaOH}$  与  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的物质的量之比为  $1:2$
7. 如图所示是我国化工专家侯德榜发明的联合制碱法简要流程。下列关于此流程的说法正确的是 ( )



- A. 副产品 Y 是  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$   
 B. 向母液中通入的气体 X 是  $\text{CO}_2$   
 C. 循环 II 是为了提高食盐的利用率  
 D. 析出  $\text{NaHCO}_3$  后的母液中的溶质只有  $\text{NH}_4\text{Cl}$

二、非选择题(本题包括 4 小题, 除标注外, 其余每空 2 分, 共 58 分)

8. (12 分) A、B、C、D、E、X 是中学常见的无机物, 存在如图所示转化关系(部分反应中的  $\text{H}_2\text{O}$  和反应条件略去)。



- (1) 若 A 为常见的金属单质, 焰色反应呈黄色, X 能使品红溶液褪色。写出 C 和 E 反应的离子方程式:

- (2) 若 A 为由短周期元素组成的单质, 该元素的最高价氧化物的水化物酸性最强, 则 X 可能为 \_\_\_\_\_ (填字母代号)。

- a.  $\text{NaHCO}_3$                       b.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$   
 c.  $\text{NaHSO}_3$                       d.  $\text{Al}(\text{OH})_3$

- (3) 若 A 为淡黄色粉末, 请回答下列问题:

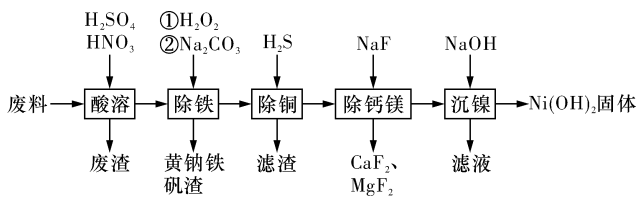
① A 与水反应时形成的化学键类型有 \_\_\_\_\_。

② 若 X 为一种造成温室效应的气体, 则鉴别等浓度的 D、E 两种溶液, 可选择的试剂为 \_\_\_\_\_ (填字母代号)。

- a. 盐酸                              b. 加热溶液  
 c.  $\text{NaOH}$  溶液                      d.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  溶液

- (4) 若 A 为气态氧化物, X 是 Fe, 向溶液 D 中加入 KSCN 溶液, 溶液变红。则 A 与  $\text{H}_2\text{O}$  反应的化学方程式为 \_\_\_\_\_, E 是 \_\_\_\_\_ (填化学式)。

9. (16 分) 含镍(Ni)质量分数约 20% 的废料, 其主要成分是铁镍合金, 还含有铜、钙、镁、硅的氧化物。由该废料制备纯度较高的氢氧化镍, 工艺流程如下所示:



请回答下列问题:

- (1) 合金中的镍难溶于稀硫酸, “酸溶”时除了加入稀硫酸, 还要边搅拌边缓慢加入稀硝酸, 反应有  $\text{N}_2$  生成。写出金属镍溶解的化学方程式: \_\_\_\_\_。

- (2) “除铁”时  $\text{H}_2\text{O}_2$  的作用是 \_\_\_\_\_ (1 分), 为了证明添加的  $\text{H}_2\text{O}_2$  已足量, 应选择的试剂是 \_\_\_\_\_ (填序号, 1 分)

- ① 铁氰化钾( $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ )溶液  
 ② 硫氰化钾(KSCN)溶液

黄钠铁矾 $[\text{Na}_x\text{Fe}_y(\text{SO}_4)_m(\text{OH})_n]$ 具有沉淀颗粒大、沉淀速率快、容易过滤等特点, $x:y:m:n=1:\underline{\hspace{1cm}}:2:6$ 。

(3)“除铜”时,发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

(4)已知  $K_{\text{sp}}(\text{MgF}_2)=7.35 \times 10^{-11}$ 、 $K_{\text{sp}}(\text{CaF}_2)=1.05 \times 10^{-10}$ ,当加入过量  $\text{NaF}$ “除钙镁”后,所得滤液中  $\frac{c(\text{Mg}^{2+})}{c(\text{Ca}^{2+})}=\underline{\hspace{1cm}}$  (保留 1 位小数)。已知除杂过程在陶瓷容器中进行, $\text{NaF}$  的实际用量不宜过大的原因是\_\_\_\_\_。

(5)100 kg 废料经上述工艺制得  $\text{Ni}(\text{OH})_2$  固体的质量为 31 kg,则镍回收率为\_\_\_\_\_ (保留 1 位小数)。

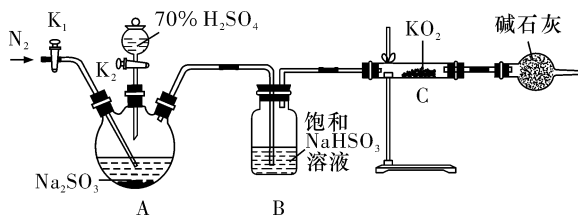
(6)镍氢电池已成为混合动力汽车的主要电池类型,其工作原理如下: $\text{M} + \text{Ni}(\text{OH})_2 \xrightleftharpoons[\text{放电}]{\text{充电}} \text{MH} + \text{NiOOH}$ (式中  $\text{M}$  为储氢合金)。写出电池充电过程中阳极的电极反应式:\_\_\_\_\_。

10. (16 分) 黄色超氧化钾( $\text{KO}_2$ )可作为宇宙飞船舱的氧源。某学习小组设计以下实验探究  $\text{KO}_2$  的性质,请回答相关问题:

### I. 探究 $\text{KO}_2$ 与水的反应

实验操作	现象	结论与解释
(1)取少量 $\text{KO}_2$ 固体于试管中,滴加少量水,将带火星的木条靠近试管口,反应结束后,溶液分成两份	快速产生气泡,木条复燃	产生的气体是_____
(2)一份滴加酚酞试液	先变红后褪色	可能的产物是_____
(3)另一份滴加 $\text{FeCl}_3$ 溶液	观察到_____	

### II. 探究 $\text{KO}_2$ 与 $\text{SO}_2$ 的反应



(4)正确的操作依次是\_\_\_\_\_ (填序号)。

- ①打开  $\text{K}_1$  通入  $\text{N}_2$ ,排尽装置内原气体后关闭
- ②拆卸装置至实验完成
- ③检查装置气密性,然后装入药品
- ④打开分液漏斗活塞  $\text{K}_2$

(5)A 装置中发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(6)用上述装置验证“ $\text{KO}_2$  与  $\text{SO}_2$  反应生成  $\text{O}_2$ ”还存在不足,你的改进措施是\_\_\_\_\_。

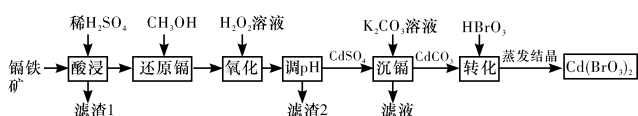
(7)改进后再实验,待  $\text{KO}_2$  完全反应后,将装置 C 中的固体加水溶解,配制成 50.00 mL 溶液,等分为 M、N 两份。

①向 M 溶液中加入足量的盐酸酸化的  $\text{BaCl}_2$  溶液,充分反应后,将沉淀过滤、洗涤、\_\_\_\_\_ (1 分),称重为 2.33 g。

②将 N 溶液移入\_\_\_\_\_ (填仪器名称,1 分)中,用 0.40 mol/L 酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液滴定,终点时消耗酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液 20.00 mL。

③依据上述现象和数据,请写出该实验总反应的化学方程式:\_\_\_\_\_。

11. (14 分) 溴酸镉 $[\text{Cd}(\text{BrO}_3)_2]$ 常用于生产颜料和荧光粉。以镉铁矿(成分为  $\text{CdO}_2$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{FeO}$  及少量的  $\text{Al}_2\text{O}_3$  和  $\text{SiO}_2$ )为原料制备 $[\text{Cd}(\text{BrO}_3)_2]$ 的流程如下所示:



已知： $\text{Cd}(\text{SO}_4)_2$  溶于水。

(1)  $\text{Cd}(\text{BrO}_3)_2$  中 Cd 的化合价为\_\_\_\_\_ (1 分)。

(2) 酸浸时,为了提高镉的浸取率可以采取的措施有

\_\_\_\_\_ (写出两种即可)。

(3) 还原镉时,产生能使澄清石灰水变浑浊的气体,

其发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

(4) 用  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液氧化时,氧化剂与还原剂的物质的

量之比为\_\_\_\_\_。

(5) 已知几种金属离子的氢氧化物开始沉淀和完全

沉淀的 pH 如下表所示,调 pH 时,应调整的 pH

范围是\_\_\_\_\_ ,滤渣 2 的主

要成分为\_\_\_\_\_ (填化学式)。

金属离子	开始沉淀的 pH	完全沉淀的 pH
$\text{Fe}^{3+}$	1.5	2.8
$\text{Al}^{3+}$	3.0	5.0
$\text{Fe}^{2+}$	6.3	8.3
$\text{Cd}^{2+}$	7.4	9.4

(6) 实际工业生产中,有时还采用阳离子交换树脂法

来测定沉镉后溶液中  $\text{Cd}^{2+}$  的含量,其原理是

$\text{Cd}^{2+} + 2\text{NaR} \rightleftharpoons 2\text{Na}^+ + \text{CdR}_2$ , 其中 NaR 为阳

离子交换树脂。常温下,将沉镉后的溶液(此时

溶液  $\text{pH}=6$ ) 经过阳离子交换树脂后,测得溶液

中的  $\text{Na}^+$  比交换前增加了  $0.046 \text{ g/L}$ , 则该条件

下  $\text{Cd}(\text{OH})_2$  的  $K_{\text{sp}}$  值为\_\_\_\_\_。

(7) 已知镉铁矿中  $\text{CdO}_2$  的含量为  $72\%$ , 整个流程中

镉元素的损耗率为  $8\%$ , 则  $2 \text{ t}$  该镉铁矿可制得

$\text{Cd}(\text{BrO}_3)_2$  (相对分子质量为 368) \_\_\_\_\_ kg。