

2016 年全国统一高考化学试卷（新课标Ⅲ）

一、选择题.

1. （3 分）化学在生活中有着广泛的应用，下列对应关系错误的是（ ）

选项	化学性质	实际应用
A	ClO_2 具有强氧化性	自来水消毒杀菌
B	SO_2 具有还原性	用作漂白剂
C	NaHCO_3 受热易分解并且生成气体	焙制糕点
D	$\text{Al}(\text{OH})_3$ 分解吸收大量热量并有 H_2O 生成	阻燃剂

A. A

B. B

C. C

D. D

2. （3 分）下列说法错误的是（ ）

- A. 乙烷光照下能与浓盐酸发生取代反应
- B. 乙烯可以用作生产食品包装材料的原料
- C. 乙醇室温下在水中的溶解度大于溴乙烷
- D. 乙酸和甲酸甲酯互为同分异构体

3. （3 分）下列有关实验的操作正确的是（ ）

	实验	操作
A	除去 NaHCO_3 固体中混有的 NH_4Cl	直接将固体加热
B	实验室收集 Cu 与稀硝酸反应成的 NO	向上排空气法收集
C	检验乙酸具有酸性	配制乙酸溶液，滴加 NaHCO_3 溶液有气泡产生
D	测定某稀硫酸的浓度	取 20.00ml 该稀硫酸于干净的锥形瓶中，用 0.1000mol/L 的 NaOH 标准液进行滴定

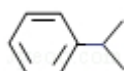
A. A

B. B

C. C

D. D

4. （3 分）已知异丙苯的结构简式如图，下列说法错误的是（ ）



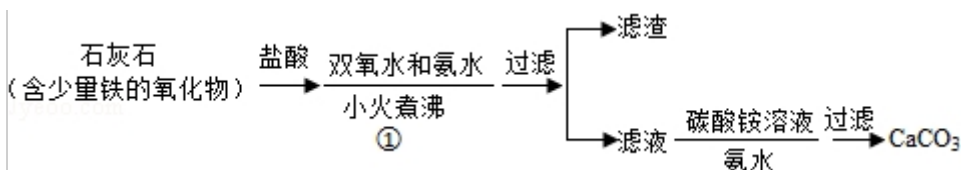
A. 异丙苯的分子式为 C_9H_{12}

- B. 异丙苯的沸点比苯高
- C. 异丙苯中碳原子可能都处于同一平面
- D. 异丙苯和苯为同系物
5. (3分) 锌-空气燃料电池可用作电动车动力电源, 电池的电解质溶液为 KOH 溶液, 反应为 $2\text{Zn} + \text{O}_2 + 4\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Zn}(\text{OH})_4^{2-}$. 下列说法正确的是 ()
- A. 充电时, 电解质溶液中 K^+ 向阳极移动
- B. 充电时, 电解质溶液中 $c(\text{OH}^-)$ 逐渐减小
- C. 放电时, 负极反应为: $\text{Zn} + 4\text{OH}^- - 2\text{e}^- = \text{Zn}(\text{OH})_4^{2-}$
- D. 放电时, 电路中通过 2mol 电子, 消耗氧气 22.4L (标准状况)
6. (3分) 四种短周期主族元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增大, W、X 的简单离子具有相同电子层结构, X 的原子半径是短周期主族元素原子中最大的, W 与 Y 同族, Z 与 X 形成的离子化合物的水溶液呈中性. 下列说法正确的是 ()
- A. W 与 X 形成的化合物溶于水后溶液呈碱性
- B. 简单离子半径: $\text{W} < \text{X} < \text{Z}$
- C. 气态氢化物的热稳定性: $\text{W} < \text{Y}$
- D. 最高价氧化物的水化物的酸性: $\text{Y} > \text{Z}$
7. (3分) 下列有关电解质溶液的说法正确的是 ()
- A. 向 $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{CH}_3\text{COOH}$ 溶液中加入少量水, 溶液中 $\frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{CH}_3\text{COOH})}$ 减小
- B. 将 CH_3COONa 溶液从 20°C 升温至 30°C , 溶液中 $\frac{c(\text{CH}_3\text{COO}^-)}{c(\text{CH}_3\text{COOH}) \cdot c(\text{OH}^-)}$ 增大
- C. 向盐酸中加入氨水至中性, 溶液中 $\frac{c(\text{NH}_4^+)}{c(\text{Cl}^-)} > 1$
- D. 向 AgCl 、 AgBr 的饱和溶液中加入少量 AgNO_3 , 溶液中 $\frac{c(\text{Cl}^-)}{c(\text{Br}^-)}$ 不变

二、解答题.

8. 过氧化钙微溶于水，溶于酸，可用作分析试剂、医用防腐剂、消毒剂。以下是一种制备过氧化钙的实验方法。回答下列问题：

(一) 碳酸钙的制备



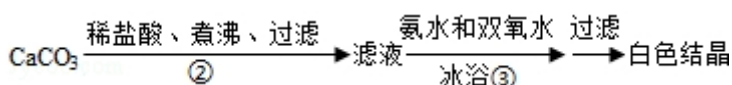
(1) 步骤①加入氨水的目的是_____。小火煮沸的作用是使沉淀颗粒长大，有利于_____。

(2) 如图是某学生的过滤操作示意图，其操作不规范的是_____ (填标号)。



- a. 漏斗末端颈尖未紧靠烧杯壁
- b. 玻璃棒用作引流
- c. 将滤纸湿润，使其紧贴漏斗壁
- d. 滤纸边缘高出漏斗
- e. 用玻璃棒在漏斗中轻轻搅动以加快过滤速度

(二) 过氧化钙的制备



(3) 步骤②的具体操作为逐滴加入稀盐酸，至溶液中尚存有少量固体，此时溶液呈_____性 (填“酸”、“碱”或“中”)。将溶液煮沸，趁热过滤，将溶液煮沸的作用是_____。

(4) 步骤③中反应的化学方程式为_____，该反应需要在冰浴下进行，原因是_____。

(5) 将过滤得到的白色结晶依次使用蒸馏水、乙醇洗涤，使用乙醇洗涤的目的是_____。

(6) 制备过氧化钙的另一种方法是：将石灰石煅烧后，直接加入双氧水反应，过滤后可得到过氧化钙产品。该工艺方法的优点是_____，产品的缺点是_____。

9. 煤燃烧排放的烟含有 SO_2 和 NO_x ，形成酸雨、污染大气，采用 NaClO_2 溶液作为吸收剂可同时对烟气进行脱硫、脱硝。回答下列问题：

(1) NaClO_2 的化学名称为_____。

(2) 在鼓泡反应器中通入含 SO_2 、 NO_x 的烟气，反应温度 323K， NaClO_2 溶液浓度为 $5 \times 10^3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。反应一段时间后溶液中离子浓度的分析结果如表。

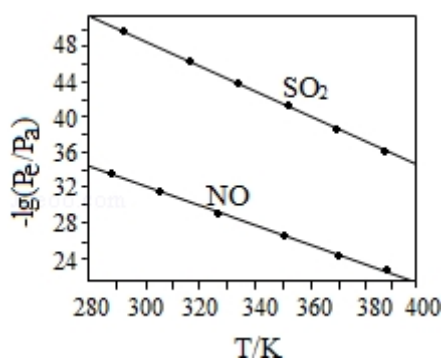
离子	SO_4^{2-}	SO_3^{2-}	NO_3^-	NO_2^-	Cl^-
$c/(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	8.35×10^{-4}	6.87×10^{-6}	1.5×10^{-4}	1.2×10^{-5}	3.4×10^{-3}

①写出 NaClO_2 溶液脱硝过程中主要反应的离子方程式_____。增加压强，NO 的转化率_____（填“提高”、“不变”或“降低”）。

②随着吸收反应的进行，吸收剂溶液的 pH 逐渐_____（填“增大”、“不变”或“减小”）。

③由实验结果可知，脱硫反应速率_____脱硝反应速率（填“大于”或“小于”）原因是除了 SO_2 和 NO 在烟气中初始浓度不同，还可能是_____。

(3) 在不同温度下， NaClO_2 溶液脱硫、脱硝的反应中 SO_2 和 NO 的平衡分压 P_e 如图所示。



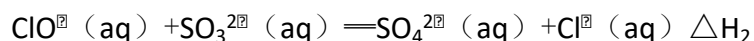
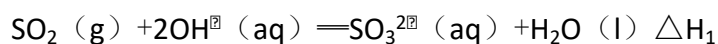
①由图分析可知，反应温度升高，脱硫、脱硝反应的平衡常数均_____（填“增大”、“不变”或“减小”）。

②反应 $\text{ClO}_2 + 2\text{SO}_3^{2-} \rightleftharpoons 2\text{SO}_4^{2-} + \text{Cl}^-$ 的平衡常数 K 表达式为_____。

(4) 如果采用 NaClO 、 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 替代 NaClO_2 ，也能得到较好的烟气脱硫效果。

①从化学平衡原理分析， $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 相比 NaClO 具有的优点是_____。

②已知下列反应：



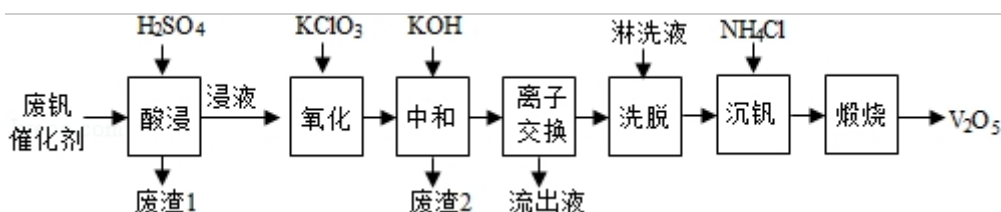
则反应 $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + \text{ClO}^\ominus(\text{aq}) + 2\text{OH}^\ominus(\text{aq}) = \text{CaSO}_4(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{Cl}^\ominus(\text{aq})$ 的 $\Delta H = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

10. 以硅藻土为载体的五氧化二钒 (V_2O_5) 是接触法生产硫酸的催化剂。从废钒催化剂中回收 V_2O_5 既避免污染环境

又有利于资源综合利用。废钒催化剂的主要成分为：

物质	V_2O_5	V_2O_4	K_2SO_4	SiO_2	Fe_2O_3	Al_2O_3
质量分数/%	2.2~2.9	2.8~3.1	22~28	60~65	1~2	<1

以下是一种废钒催化剂回收工艺路线：



回答下列问题：

(1) “酸浸”时 V_2O_5 转化为 VO_2^+ ，反应的离子方程式为_____，同时 V_2O_4 转成 VO^{2+} 。“废渣 1”的主要成分是_____。

(2) “氧化”中欲使 3 mol 的 VO^{2+} 变为 VO_2^+ ，则需要氧化剂 KClO_3 至少为_____ mol。

(3) “中和”作用之一是使钒以 $\text{V}_4\text{O}_{12}^{4\ominus}$ 形式存在于溶液中。“废渣 2”中含有_____。

(4) “离子交换”和“洗脱”可简单表示为：
$$4\text{ROH} + \text{V}_4\text{O}_{12}^{4\ominus} \xrightleftharpoons[\text{洗脱}]{\text{离子交换}} \text{R}_4\text{V}_4\text{O}_{12} + 4\text{OH}^\ominus$$

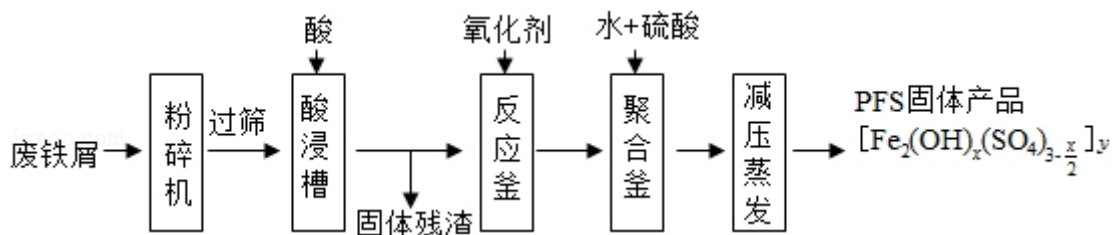
(以 ROH 为强碱性阴离子交换树脂)。为了提高洗脱效率，淋洗液应该呈_____性 (填“酸”“碱”“中”)。

(5) “流出液”中阳离子最多的是_____。

(6) “沉钒”得到偏钒酸铵 (NH_4VO_3) 沉淀, 写出“煅烧”中发生反应的化学方程式_____.

【[化学——选修 2: 化学与技术] (15 分)

11. (15 分) 聚合硫酸铁 (PFS) 是水处理中重要的絮凝剂, 如图是以回收废铁屑为原料制备 PFS 的一种工艺流程.



回答下列问题

(1) 废铁屑主要为表面附有大量铁锈的铁, 铁锈的主要成分为_____. 粉碎过筛的目的是_____.

(2) 酸浸时最合适的酸是_____, 写出铁锈与酸反应的离子方程式_____.

(3) 反应釜中加入氧化剂的作用是_____, 下列氧化剂中最合适的是_____ (填标号).

A. KMnO_4 B. Cl_2 C. H_2O_2 D. HNO_3

(4) 聚合釜中溶液的 pH 必须控制在一定的范围内, pH 偏小时 Fe^{3+} 水解程度弱, pH 偏大时则_____.

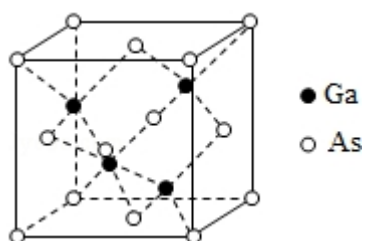
(5) 相对于常压蒸发, 减压蒸发的优点是_____.

(6) 盐基度 B 是衡量絮凝剂絮凝效果的重要指标, 定义式为 $B = \frac{3n(\text{OH})}{n(\text{Fe})}$ (n 为物质的量). 为测量样品的 B 值, 取样品 m g, 准确加入过量盐酸, 充分反应, 再加入煮沸后冷却的蒸馏水, 以酚酞为指示剂, 用 $c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的标准 NaOH 溶液进行中和滴定 (部分操作略去, 已排除铁离子干扰). 到终点时消耗 NaOH 溶液 V mL. 按上述步骤做空白对照试验, 消耗 NaOH 溶液 V_0 mL, 已知该样品中 Fe 的质量分数 w, 则 B 的表达式为_____.

【化学-选修 3: 物质结构与性质】 (15 分)

12. (15 分) 砷化镓 (GaAs) 是优良的半导体材料, 可用于制作微型激光器或太阳能电池的材料等. 回答下列问题:

- (1) 写出基态 As 原子的核外电子排布式_____.
- (2) 根据元素周期律, 原子半径 Ga_____As, 第一电离能 Ga_____As. (填“大于”或“小于”)
- (3) AsCl_3 分子的立体构型为_____, 其中 As 的杂化轨道类型为_____.
- (4) GaF_3 的熔点高于 1000°C , GaCl_3 的熔点为 77.9°C , 其原因是_____.
- (5) GaAs 的熔点为 1238°C , 密度为 $\rho \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$, 其晶胞结构如图所示. 该晶体的类型为_____, Ga 与 As 以_____键键合. Ga 和 As 的摩尔质量分别为 $M_{\text{Ga}} \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ 和 $M_{\text{As}} \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$, 原子半径分别为 $r_{\text{Ga}} \text{ pm}$ 和 $r_{\text{As}} \text{ pm}$, 阿伏伽德罗常数值为 N_A , 则 GaAs 晶胞中原子的体积占晶胞体积的百分率为_____.

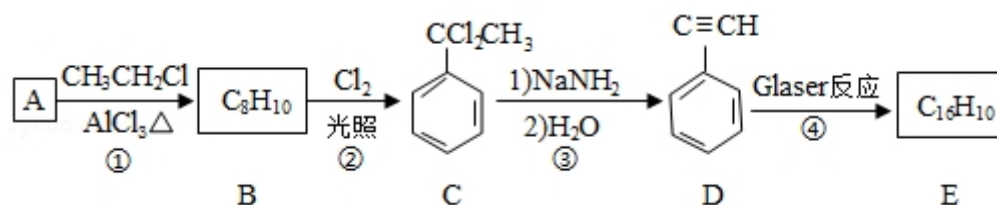


四、【化学-选修 5: 有机化学基础】(15 分)

13. (15 分) 端炔烃在催化剂存在下可发生偶联反应, 成为 Glaser 反应.



该反应在研究新型发光材料、超分子化学等方面具有重要价值. 下面是利用 Glaser 反应制备化合物 E 的一种合成路线:



回答下列问题:

- (1) B 的结构简式为_____, D 的化学名称为_____.
- (2) ①和③的反应类型分别为_____、_____.
- (3) E 的结构简式为_____. 用 1 mol E 合成 1, 4-二苯基丁烷, 理论上需要消耗氢气_____mol.
- (4) 化合物 ($\text{HC}\equiv\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}\equiv\text{CH}$) 也可发生 Glaser 偶联反应生成聚合物, 该

聚合反应的化学方程式为_____.

(5) 芳香化合物 F 是 C 的同分异构体, 其分子中只有两种不同化学环境的氢, 数目比为 3: 1, 写出其中 3 种的结构简式_____.

(6) 写出用 2-苯基乙醇为原料 (其他无机试剂任选) 制备化合物 D 的合成路线_____.