



东城区 2016—2017 学年度第一学期期末教学统一检测

高三化学

2017.1





本试卷共 8 页，共 100 分。考试时长 100 分钟。考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 S 32 Cl 35.5 K 39  
Cr 52 Pb 207

第一部分（选择题 共 42 分）

本部分共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。在每小题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 材料是人类赖以生存和发展的重要物质基础。下列物品所用材料的主要成分是有有机高分子化合物的是

A. 曾侯乙编钟 (青铜器)	B. 景德镇瓷器	C. 钢化玻璃	D. 航天服 (涤纶)
			

2. 下列化学用语表述正确的是

A. 二氧化碳的结构式：O=C=O

B. 氯化氢的电子式： $H^+ [ \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{Cl}} ]^-$

C.  ${}^1_1H$  的原子结构示意图： $\left( +3 \right) \begin{array}{c} 2 \\ 1 \end{array}$

D. 水的电离方程式： $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$

3. 下列说法中，符合ⅦA 族元素结构与性质特征的是

A. 原子易形成 -2 价阴离子

B. 单质均为双原子分子，具有氧化性

C. 原子半径随原子序数递增逐渐减小

D. 氢化物的稳定性随原子序数递增依次增强

4. 室温下，关于 1.0 mL 0.1 mol/L 氨水，下列判断正确的是

A. 溶液的 pH 等于 13

B.  $c(OH^-) = c(NH_4^+) + c(H^+)$

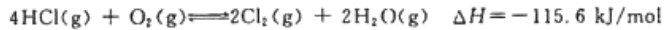
C. 加入少量  $NH_4Cl$  固体， $c(OH^-)$  不变

D. 与 1.0 mL 0.1 mol/L 盐酸混合后，溶液呈中性

高三化学 第 1 页(共 8 页)

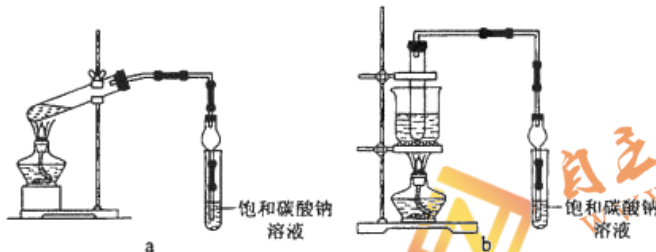


5. 用  $\text{Cl}_2$  生产某些含氯有机物时会生成副产物  $\text{HCl}$ ，利用下列反应可实现氯的循环利用：



恒温恒容的密闭容器中，充入一定量的反应物发生上述反应，能充分说明该反应达到化学平衡状态的是

- A. 气体的质量不再改变  
B. 氯化氢的转化率不再改变  
C. 断开 4 mol  $\text{H}-\text{Cl}$  键的同时生成 4 mol  $\text{H}-\text{O}$  键  
D.  $n(\text{HCl}) : n(\text{O}_2) : n(\text{Cl}_2) : n(\text{H}_2\text{O}) = 4 : 1 : 2 : 2$
6. 化学反应中，反应物用量、浓度或反应条件不同可能对生成物产生影响。下列反应的生成物不受上述因素影响的是
- A. 铜与硝酸反应  
B. 钠与氧气反应  
C. 氢气与氯气反应  
D. 氯化铝与氢氧化钠溶液反应
7. 科学的假设是实验探究的先导与价值所在。下列在假设引导下的探究肯定没有意义的是
- A. 探究  $\text{Fe}$  与  $\text{Cl}_2$  反应可能生成  $\text{FeCl}_2$   
B. 探究  $\text{Na}$  与  $\text{H}_2\text{O}$  反应可能有  $\text{O}_2$  生成  
C. 探究  $\text{Na}_2\text{O}_2$  与  $\text{SO}_2$  反应可能有  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  生成  
D. 探究  $\text{Mg}$  与  $\text{HNO}_3$  溶液反应产生的气体中可能含有  $\text{H}_2$
8. 乙酸乙酯广泛用于药物、染料、香料等工业，某学习小组设计以下两套装置用乙醇、乙酸和浓硫酸分别制备乙酸乙酯(沸点  $77.2^\circ\text{C}$ )。下列说法不正确的是

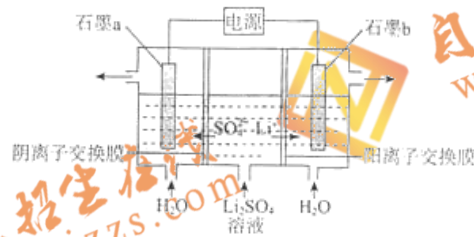


- A. 浓硫酸能加快酯化反应速率  
B. 不断蒸出酯，会降低其产率  
C. b 装置比 a 装置原料损失的少  
D. 可用分液的方法分离出乙酸乙酯
9. 下列说法正确的是
- A. 乙醇的沸点高于丙烷  
B. 油脂和蛋白质都是高分子化合物  
C.  $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3)_2$  的名称是 2-甲基-2-丙烯  
D. 对二甲苯的核磁共振氢谱有 4 个吸收峰



10. 苯丙炔酸( $\text{C}_6\text{H}_5\text{—C}\equiv\text{C—COOH}$ )广泛用于医药、香料等化工产品中。下列关于苯丙炔酸的说法正确的是
- A. 分子式为  $\text{C}_9\text{H}_7\text{O}_2$
- B. 与丙炔酸( $\text{CH}\equiv\text{C—COOH}$ )互为同系物
- C. 是高分子化合物  $\left[ \text{C}(\text{C}_6\text{H}_5)\text{—C}\equiv\text{C} \right]_n$  的单体
- D. 1 mol 苯丙炔酸最多可与 4 mol 氢气发生反应

11. 氢氧化锂是制取锂和锂的化合物的原料,用电解法制备氢氧化锂的工作原理如下图所示:



- 下列叙述不正确的是
- A. b 极附近溶液的 pH 增大
- B. a 极发生的反应为  $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- \longrightarrow \text{O}_2 \uparrow + 4\text{H}^+$
- C. 该法制备 LiOH 时,还可得到硫酸和氢气等产品
- D. 当电路中通过 1 mol 电子时,可得到 2 mol LiOH

12. 铅蓄电池是常见的二次电池,电池总反应为  $\text{Pb} + \text{PbO}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} 2\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。下列说法正确的是
- A. 放电时  $\text{PbO}_2$  发生氧化反应
- B. 充电时电解质溶液的质量减少
- C. 放电时的负极反应式为  $\text{Pb} + \text{SO}_4^{2-} - 2\text{e}^- \longrightarrow \text{PbSO}_4$
- D. 充电时的阴极反应式为  $\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} - 2\text{e}^- \longrightarrow \text{PbO}_2 + \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$

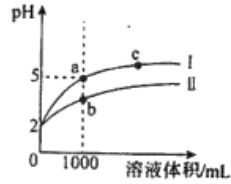
13. 2016 年 10 月,“长征二号”火箭成功将“神舟十一号”载人飞船送入太空,实现了我国宇航员中期在轨驻留。火箭使用的液体推进剂是偏二甲肼[( $\text{CH}_3$ ) $_2\text{N—NH}_2$ ]和  $\text{N}_2\text{O}_4$ ,发生如下化学反应: $\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2(\text{l}) + 2\text{N}_2\text{O}_4(\text{l}) \longrightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{N}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H < 0$ 。关于该反应的说法不正确的是
- A.  $\text{N}_2\text{O}_4$  作氧化剂
- B.  $\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2$  中有两种元素被氧化
- C. 消耗 1 mol  $\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2$  时,生成 201.6 L 气体
- D. 消耗等量燃料时,生成液态水比生成气态水放出的热量多



14. 25℃时, pH=2 的盐酸和醋酸各 1 mL, 分别加水稀释, pH 随溶液体积变化的曲线如下图所示。

下列说法不正确的是

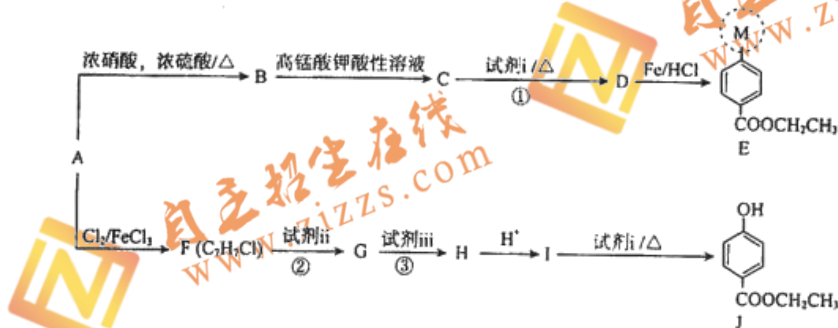
- A. 曲线 I 代表盐酸的稀释过程
- B. a 溶液的导电性比 c 溶液的导电性强
- C. a 溶液中和氢氧化钠的能力强于 b 溶液
- D. 将 a、b 两溶液加热至 30℃,  $\frac{c(\text{Cl}^-)}{c(\text{CH}_3\text{COO}^-)}$  变小



第二部分 (非选择题 共 58 分)

本部分共 5 小题, 共 58 分。

15. (15 分) 医用麻醉药苄佐卡因 E 和食品防腐剂 J 的合成路线如下:



已知: I. M 代表 E 分子结构中的一部分; II. c1ccc(cc1)[N+](=O)[O-].c1ccc(cc1)N>>c1ccc(cc1)N

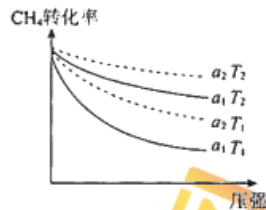
请回答下列问题:

- (1) A 属于芳香烃, 其结构简式是 \_\_\_\_\_。
- (2) E 中所含官能团的名称是 \_\_\_\_\_。
- (3) C 能与  $\text{NaHCO}_3$  溶液反应, 反应①的化学方程式是 \_\_\_\_\_。
- (4) 反应②、③中试剂 ii 和试剂 iii 依次是 \_\_\_\_\_。(填字母)
  - a. 高锰酸钾酸性溶液、氢氧化钠溶液
  - b. 氢氧化钠溶液、高锰酸钾酸性溶液
- (5) H 的结构简式是 \_\_\_\_\_。
- (6) J 有多种同分异构体, 其中符合下列条件的同分异构体有 \_\_\_\_\_ 种, 写出其中任一种同分异构体的结构简式: \_\_\_\_\_。
  - a. 为苯的二元取代物, 其中一个取代基为羟基
  - b. 与 J 具有相同的官能团, 且能发生银镜反应
- (7) 以 A 为起始原料, 选用必要的无机试剂合成涂改液的主要成分亚甲基环己烷 (C1CCCCC1=CH2), 写出合成路线(用结构简式表示有机物, 用箭头表示转化关系, 箭头上注明试剂和反应条件): \_\_\_\_\_。



16. (9分)  $\text{CH}_4$  超干重整  $\text{CO}_2$  技术可得到富含  $\text{CO}$  的气体,用于生产多种化工产品。该技术中的化学总反应为  $\text{CH}_4(\text{g}) + 3\text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 4\text{CO}(\text{g}) \quad \Delta H = +330 \text{ kJ/mol}$

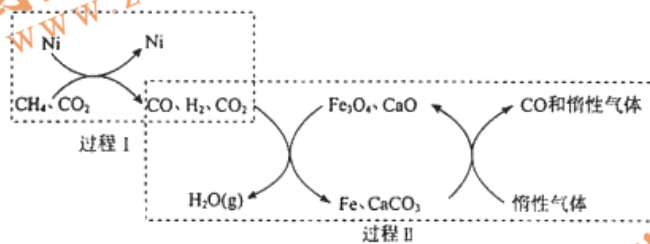
(1) 下图表示初始投料比  $n(\text{CH}_4) : n(\text{CO}_2)$  为 1:3 或 1:4 时,  $\text{CH}_4$  的转化率在不同温度 ( $T_1$ 、 $T_2$ ) 下与压强的关系。[注:投料比用  $a_1$ 、 $a_2$  表示]



①  $a_2 =$  \_\_\_\_\_。

② 判断  $T_1$  与  $T_2$  的大小关系,并说明理由: \_\_\_\_\_。

(2)  $\text{CH}_4$  超干重整  $\text{CO}_2$  技术中的催化转化原理示意图如下:



① 过程 I, 生成 1 mol  $\text{H}_2$  时吸收 123.5 kJ 热量, 其热化学方程式是 \_\_\_\_\_。

② 过程 II, 实现了含氢物种与含碳物种的分离。生成  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  的化学方程式是 \_\_\_\_\_。

③ 假设过程 I 和过程 II 中的各步均转化完全, 下列说法正确的是 \_\_\_\_\_。(填字母)

- a. 过程 I 和过程 II 均发生了氧化还原反应
- b. 过程 II 中使用的催化剂为  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  和  $\text{CaCO}_3$
- c. 若过程 I 投料  $\frac{n(\text{CH}_4)}{n(\text{CO}_2)} = 1$ , 可导致过程 II 中催化剂失效





17. (9分) 不锈钢生产过程中产生的酸洗废液(含有  $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 、 $\text{Cu}^{2+}$  等)可以用零价铁(Fe)处理。处理前调节酸洗废液的  $\text{pH}=2$ , 进行如下实验:

(1) 在废液中投入足量铁粉, 测得溶液中氮元素的存在形式及含量如下。

	初始浓度(mg/L)	处理后浓度(mg/L)
$\text{NO}_3^-$ 中的氮元素	60	4.32
$\text{NO}_2^-$ 中的氮元素	0	0.34
$\text{NH}_4^+$ 中的氮元素	0	38.64
溶液中的氮元素的总量	60	43.30

① 足量铁与  $\text{NO}_3^-$  发生的主要反应的离子方程式是 \_\_\_\_\_

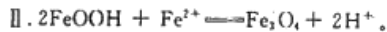
② 处理前后溶液中氮元素的总量不相等, 可能的原因是 \_\_\_\_\_

(2) 其他条件相同时, 铁粉投入量(均足量)对废液中  $\text{NO}_3^-$  去除效果如下:

① 0~20 min 之间铁粉的投入量不同,  $\text{NO}_3^-$  去除率不同的原因是 \_\_\_\_\_

② 已知:

I. 在铁粉去除  $\text{NO}_3^-$  的过程中, 铁粉表面会逐渐被  $\text{FeOOH}$  和  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  覆盖。  $\text{FeOOH}$  阻碍 Fe 和  $\text{NO}_3^-$  的反应,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  不阻碍 Fe 和  $\text{NO}_3^-$  的反应。



在铁粉去除  $\text{NO}_3^-$  的过程中, 下列措施能提高  $\text{NO}_3^-$  去除率的是 \_\_\_\_\_

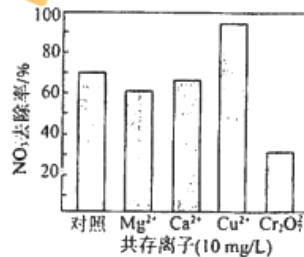
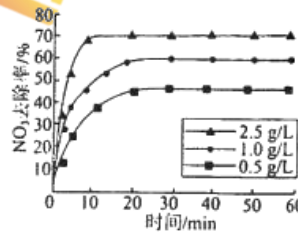
(填字母)

- a. 通入氧气
- b. 加入盐酸
- c. 加入氯化亚铁溶液
- d. 加入氢氧化钠溶液

(3) 相同条件下, 同一时间段内, 废液中共存离子对  $\text{NO}_3^-$  去除率的影响如右图:

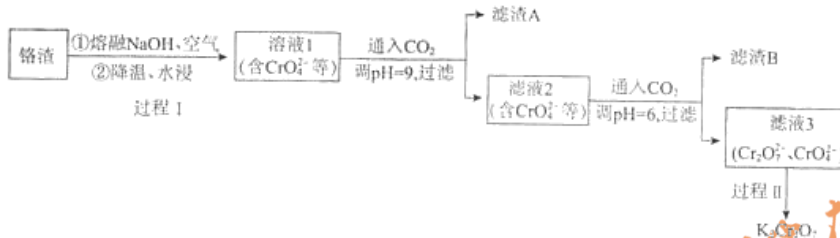
$\text{Cu}^{2+}$  和  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  对  $\text{NO}_3^-$  去除率产生的不同影响及原因是 \_\_\_\_\_

(4) 向零价铁去除  $\text{NO}_3^-$  之后的溶液中投加 \_\_\_\_\_ (填试剂名称), 既可去除重金属离子又有利于氨的吹脱。





18. (12分)利用熔融碱焙烧工艺可从铝热法生产金属铬所得铬渣(Al、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>等)中浸出铬和铝,实现铬和铝的再生利用。其工作流程如下:



- (1) 铝热法冶炼金属铬, 是利用了金属铝的 \_\_\_\_\_ (填“氧化性”或“还原性”).
- (2) 溶液1中的阴离子有 CrO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、\_\_\_\_\_.
- (3) 过程 I, Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 参与的反应中, 若生成 0.4 mol CrO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, 消耗氧化剂的物质的量是 \_\_\_\_\_.
- (4) 通入 CO<sub>2</sub> 调节溶液 pH 实现物质的分离.

①滤渣 A 煅烧得到 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 再用电解法冶炼 Al. 冶炼 Al 的化学方程式是 \_\_\_\_\_.

②滤渣 B 受热分解所得物质可以循环利用, B 是 \_\_\_\_\_.

③已知:  $2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O}$   $K=4.0 \times 10^{11}$

滤液3中 Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup> 的浓度是 0.04 mol/L, CrO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 的浓度是 \_\_\_\_\_ mol/L.

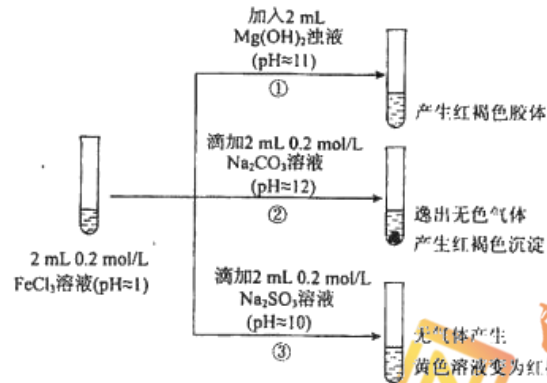
(5) 过程 II 的目的是得到 K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 粗品, 粗品再重结晶可制得纯净的 K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>.

不同温度下化合物的溶解度(g/100 g H<sub>2</sub>O)

化合物名称	0°C	20°C	40°C	60°C	80°C
NaCl	35.7	36.0	36.6	37.3	38.4
KCl	28.0	34.2	40.1	45.8	51.3
K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	7.4	11.1	14.8	18.2	21.4
K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	4.7	12.3	26.3	45.6	73.0
Na <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	163	183	215	269	376

结合表中数据分析, 过程 II 得到 K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 粗品的操作是 \_\_\_\_\_, 过滤得到 K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 粗品.

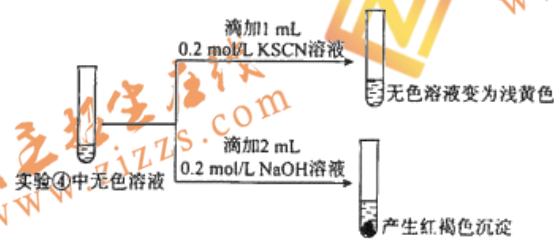
19. (13分)从宏观现象探究微观本质是重要的化学学科素养。以  $\text{FeCl}_3$  溶液为实验对象,探究其与碱性物质之间反应的复杂多样性。实验如下:



- (1) ①中反应的离子方程式是\_\_\_\_\_。
- (2) ②中逸出的无色气体是\_\_\_\_\_。从物质类别的角度分析,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  与  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  在化学性质方面的共性是\_\_\_\_\_ (写一条); 从化合价角度分析,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  与  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  在化学性质方面的差异是\_\_\_\_\_ (写一条)。
- (3) 对于③中的实验现象, 同学们有诸多猜测, 继续进行实验:
- I. 甲取③中的红棕色溶液少许, 滴入盐酸酸化的  $\text{BaCl}_2$  溶液, 产生白色沉淀。甲得出结论:  $\text{FeCl}_3$  与  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  发生了氧化还原反应, 离子方程式是\_\_\_\_\_。
- II. 乙认为甲的实验不严谨, 重新设计并进行实验, 证实了甲的结论是正确的。其实验方案是\_\_\_\_\_。
- (4) 受以上实验的启发, 同学们对  $\text{pH} \approx 8$  的  $1 \text{ mol/L}$   $\text{NaF}$  溶液与  $\text{FeCl}_3$  溶液混合时的现象产生了好奇并进行实验:

实验操作	④向 $2 \text{ mL}$ $0.2 \text{ mol/L}$ $\text{FeCl}_3$ 溶液中滴入 $2 \text{ mL}$ $1 \text{ mol/L}$ $\text{NaF}$ 溶液, 溶液变无色
及现象	⑤向 $2 \text{ mL}$ $0.2 \text{ mol/L}$ $\text{FeCl}_3$ 溶液中滴入 $2 \text{ mL}$ 蒸馏水, 溶液颜色变浅

- I. ⑤的实验目的是\_\_\_\_\_。
- II. 为探究④中溶液变无色的原因, 进行如下实验:



资料显示:  $\text{FeF}_3$  溶液为无色。

用平衡移动原理解释红褐色沉淀产生的原因\_\_\_\_\_。

- (5) 根据实验,  $\text{FeCl}_3$  溶液与碱性物质之间的反应的多样性与\_\_\_\_\_有关。