

## 高三化学

2018.1

本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分。第 I 卷 1 至 4 页,第 II 卷 5 至 8 页。满分 100 分,考试时间为 90 分钟。

## 注意事项:

1. 答第 I 卷前,考生务必将自己的姓名、考号、考试科目、试卷类型(A)涂写在答题卡上。考试结束时,将试题和答题卡一并交回。

2. 每小题选出答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案涂黑,如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其它答案标号,不能答在试题卷上。

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 Cl 35.5

K 39 Cr 52 Mn 55 Fe 56 Cu 64 Zn 65

## 第 I 卷 (选择题,共 42 分)

选择题(本题包括 14 个小题,每小题 3 分,共 42 分,每小题只有一个选项符合题意。)

- 化学与生产、生活密切相关。下列说法错误的是  
A. 天然气和液化石油气是我国目前推广使用的清洁燃料  
B. 高纯硅是太阳能转换为电能的常用材料  
C. 甘油具有还原性所以常用作护肤保湿剂  
D. 国产大客机大规模应用先进材料铝锂合金,该合金密度小,强度高
- 《本草纲目·石三》中关于“青矾”的描述为:“绿矾状如焰消,其中拣出深青莹净者,即为青矾,煨过变赤,则为绛矾”据此推测,“青矾”的主要成分为  
A.  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  B.  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$   
C.  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  D.  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$
- 下列说法正确的是  
A. 苯能被酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液氧化  
B. 乙烯可以用作生产食品包装材料的原料  
C. 糖类都可以发生水解反应  
D.  $\text{CH}_4$  与  $\text{Cl}_2$  在光照条件下反应的产物都难溶于水

4. 下列实验操作正确的是
- 用向下排空气法收集  $\text{KMnO}_4$  与浓盐酸反应产生的  $\text{Cl}_2$
  - 检验  $\text{NH}_4^+$  时,向试样中加入浓  $\text{NaOH}$  溶液,微热,用湿润的红色石蕊试纸检验逸出的气体
  - 用苯萃取溴水中的溴时,将溴的苯溶液从分液漏斗下口放出
  - 提纯混有少量硝酸钾的氯化钠,应在较高温度下制得浓溶液再冷却结晶、过滤、干燥
5. 已知臭氧第二步分解过程的机理为:①  $\text{O}_3 + \text{Cl} = \text{O}_2 + \text{ClO}$  ②  $\text{ClO} + \text{O} = \text{O}_2 + \text{Cl}$ 。下列说法错误的是
- 该过程的化学方程式为:  $\text{O}_3 + \text{O} \xrightarrow{\text{Cl}} 2\text{O}_2$
  - 若改变催化剂,反应的  $\Delta H$  不变
  - 催化剂可以加快反应速率,使反应的平衡常数增大
  - $\text{Cl}$  原子可以降低反应的活化能,增加活化分子的数目
6. 用  $N_A$  表示阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是
- 1 mol 甲醇分子中含有的共价键数目为  $4N_A$
  - 1 mol  $\text{N}_2$  与 4 mol  $\text{H}_2$  反应生成的  $\text{NH}_3$  分子数目为  $2N_A$
  - 在  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{K}_2\text{CO}_3$  溶液中,阴离子数目大于  $0.1N_A$
  - 27 g 铝与足量  $\text{NaOH}$  溶液反应,转移电子数目为  $3N_A$
7. 下列离子方程式的书写正确的是
- 向  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液中通入足量氯气:  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 4\text{Cl}_2 + 5\text{H}_2\text{O} = 2\text{SO}_4^{2-} + 8\text{Cl}^- + 10\text{H}^+$
  - 向  $\text{AlCl}_3$  溶液中加入足量氨水:  $\text{Al}^{3+} + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{AlO}_2^- + 4\text{NH}_4^+ + 2\text{H}_2\text{O}$
  - 向碳酸氢铵溶液中加入足量石灰水:  $\text{Ca}^{2+} + \text{HCO}_3^- + \text{OH}^- = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
  - 在海带灰的浸出液(含有  $\text{I}^-$ )中滴加  $\text{H}_2\text{O}_2$  得到  $\text{I}_2$ :  

$$2\text{I}^- + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ = \text{I}_2 + \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$$
8. 短周期元素 X、Y、Z、W 的原子序数依次增大,它们的原子最外层电子数之和为 13, X 的原子半径比 Y 的小, X 与 W 同主族, X 与 Z 形成的化合物  $\text{X}_2\text{Z}_2$  常用于消毒和制备少量 Z 的单质。下列说法错误的是
- X、Y、Z 三种元素可以形成离子化合物
  - 元素 X 和 W 之间形成的二元化合物能与水反应
  - 元素 Y 的简单气态氢化物的热稳定性比 Z 的氢化物弱
  - 元素 Y、Z、W 形成的简单离子, Y 的离子半径最小
9. 烧瓶中,铜与浓硫酸反应结束后,铜片未完全溶解。若向反应后的溶液中加入相关物质,下列说法正确的是
- 滴加浓  $\text{NaOH}$  溶液立即有蓝色沉淀生成
  - 加入铁粉,铁粉不溶解
  - 通入  $\text{O}_2$  并加热,铜片继续溶解
  - 加入  $\text{NaNO}_3$  固体,铜片不溶解

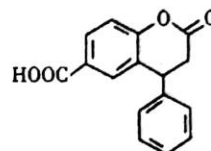
10. 某无色溶液含有下列离子中的若干种： $\text{H}^+$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{OH}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$ 。

向该溶液中加入铝粉，只放出  $\text{H}_2$ ，则溶液中能大量存在的离子最多有

- A. 3 种                      B. 4 种                      C. 5 种                      D. 6 种

11. 有机物 X 是一种医药中间体，其结构简式如图所示。下列有关该有机物的叙述正确的是

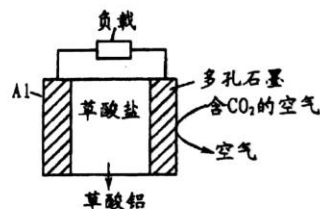
- A. 有机物 X 的分子式为  $\text{C}_{16}\text{H}_{10}\text{O}_4$   
 B. 该有机物能够发生酯化反应、水解反应和消去反应  
 C. 分子内所有碳原子可能处于同一平面  
 D. 该有机物与  $\text{NaOH}$  反应，最多消耗  $3\text{molNaOH}$



有机物 X

12. 右图是发表于《科学进展》的一种能够捕捉  $\text{CO}_2$  的电化学装置。下列说法正确的是

- A. 该装置将电能转化为化学能  
 B. 正极的电极反应为  $2\text{CO}_2 + 2\text{e}^- = \text{C}_2\text{O}_4^{2-}$   
 C. 每生成  $1\text{mol}$  的草酸铝，外电路中转移  $3\text{mol}$  电子  
 D. 随着反应的进行，草酸盐的浓度减小



13. 下列实验中对应的现象及结论都正确的是

选项	实验	现象	结论
A	向 $\text{KBr}$ 溶液中加入碘水，再加入 $\text{CCl}_4$ ，振荡后静置	液体分层，下层呈紫红色	溴易溶于 $\text{CCl}_4$
B	向盛有 $\text{H}_2\text{O}_2$ 溶液的试管中加入几滴酸化的硫酸亚铁溶液	溶液变成棕黄色后，迅速出现大量气泡	$\text{Fe}^{2+}$ 催化 $\text{H}_2\text{O}_2$ 分解产生 $\text{O}_2$
C	向 $\text{NaAlO}_2$ 溶液中滴入 $\text{NaHCO}_3$ 溶液	有白色沉淀生成	$\text{AlO}_2^-$ 结合 $\text{H}^+$ 的能力比 $\text{CO}_3^{2-}$ 强
D	取久置的 $\text{Na}_2\text{O}_2$ 粉末，向其中滴加过量的盐酸	产生无色气体	$\text{Na}_2\text{O}_2$ 没有变质

14. 室温下,用  $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的盐酸分别滴定  $50\text{mL}$  的三种碱(AOH、BOH 和 DOH)溶液,滴定的曲线如图所示,下列判断错误的是

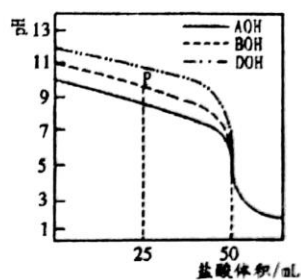
A. 从反应开始至恰好完全反应,水电离出的  $c(\text{H}^+)$  始终增大

B. 滴定至 P 点时,溶液中:  $c(\text{B}^+) > c(\text{Cl}^-) > c(\text{BOH}) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$

C.  $\text{pH} = 7$  时, 三种溶液中  $c(\text{A}^+) = c(\text{B}^+) = c(\text{D}^+)$

D. 当盐酸体积为  $50\text{mL}$  时, 将三种溶液混合后:

$$c(\text{H}^+) = c(\text{AOH}) + c(\text{BOH}) + c(\text{DOH}) + c(\text{OH}^-)$$



# 高三化学

2018.1

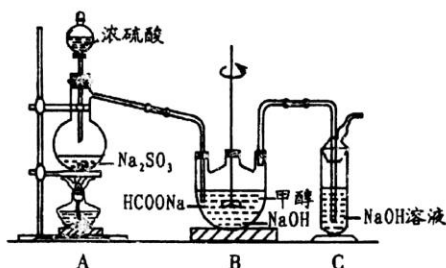
注意事项：

1. 第Ⅱ卷共4页，用签字笔将答案直接答在答题卡上。
2. 答卷前先将密封线内的项目填写清楚。密封线内不准答题。

## 第Ⅱ卷（非选择题，共58分）

15. (14分) 二氧化硫是重要的化工原料，用途非常广泛。

(1) 实验室用下图所示装置制取连二亚硫酸钠( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ )



①实验中要控制生成  $\text{SO}_2$  的速率，可采取的措施有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

②B装置中用甲醇作溶剂，反应过程中有  $\text{CO}_2$  生成，写出发生反应的化学方程式\_\_\_\_\_。

③请设计实验证明连二亚硫酸是一种二元酸\_\_\_\_\_。

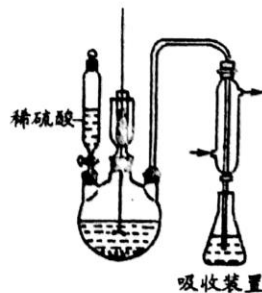
(2) 二氧化硫能够抑制细菌的滋生，可用作防腐剂，但必须严格按照国家标准使用。实验室用蒸馏——滴定法测定某粉丝样品中二氧化硫的残留量。(已知：滴定时发生反应的化学方程式为  $\text{SO}_2 + \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HI}$ )

①将粉丝样品粉碎，准确称取 5.0g，放入三颈烧瓶中，加入稀硫酸浸泡 30 分钟，再加适量蒸馏水，加热蒸馏 1 小时(加热装置略去)。

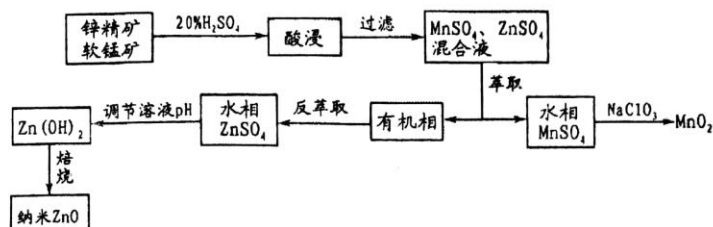
②用  $0.001\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{I}_2$  标准溶液滴定吸收装置中所得溶液。可用\_\_\_\_\_作指示剂，判断滴定终点的依据是\_\_\_\_\_。

达到滴定终点时消耗  $\text{I}_2$  标准溶液 10.00 mL，测得样品  $\text{SO}_2$  的残留量为\_\_\_\_\_  $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。

③在滴定管中装入  $\text{I}_2$  标准液前，未用  $\text{I}_2$  标准液润洗，则测得结果\_\_\_\_\_ (填“偏高”“偏低”或“不变”)。



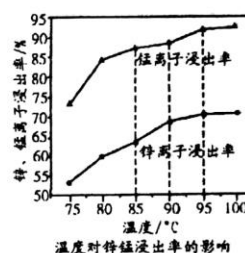
16. (12分) 中科院张涛院士的研究团队研究发现纳米 ZnO 可作为一些催化剂的载体。下图是通过锌精矿(主要成分 ZnS)与软锰矿(主要成分为  $\text{MnO}_2$ )酸性共融法制备纳米 ZnO 及  $\text{MnO}_2$  的工艺流程。回答下列问题:



(1) “酸浸”时, 锌、锰离子浸出率与溶液温度关系如图所示。当锌、锰离子浸出效果最佳时, 所采用的最适宜温度为\_\_\_\_\_。

(2) 写出酸浸时  $\text{ZnS}$  与  $\text{MnO}_2$  发生的主要化学反应方程式(无单质硫生成)\_\_\_\_\_。

(3) P507(酸性磷酸酯)作萃取剂分离锌、锰离子时, 溶液的初始 pH 与分离系数关系如下表所示:



初始 pH	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5
锌锰离子分离系数	7.64	8.83	9.97	11.21	12.10	13.17	13.36	11.75

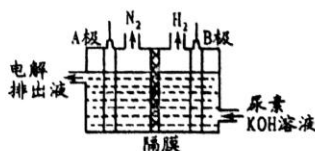
已知: 分离系数越大, 分离效果越好; 萃取剂 P507 是一种不溶于水的淡黄色透明油状液体, 属于酸性萃取剂。

试分析初始  $\text{pH} > 4.0$  时, 锌锰离子分离系数降低的原因是\_\_\_\_\_。

(4)  $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$  是一种强氧化剂, 能与  $\text{Mn}^{2+}$  反应生成紫色  $\text{MnO}_4^-$  和  $\text{SO}_4^{2-}$ 。用  $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$  检验水相中的  $\text{Mn}^{2+}$  时发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

(5) 二氧化锰广泛用于电池。一种海水中的“水”电池的电池总反应可表示为  $5\text{MnO}_2 + 2\text{Ag} + 2\text{NaCl} = \text{Na}_2\text{Mn}_2\text{O}_{10} + 2\text{AgCl}$ 。电池放电时, 负极的反应式为\_\_\_\_\_。

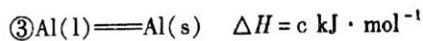
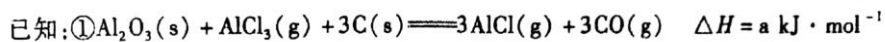
(6) 电解尿素的碱性溶液制取  $\text{N}_2$  和  $\text{H}_2$  的装置如图所示。(电解池中的隔膜仅阻止气体通过, 两电极都是惰性电极)



A 电极的名称为\_\_\_\_\_, 若起始时加入电解池的原料配比  $\frac{n(\text{KOH})}{n[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]} = 3$ ,

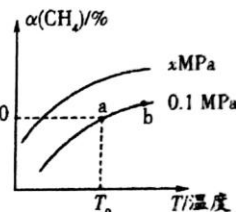
完全反应后, 电解排出液中  $\frac{n(\text{OH}^-)}{n(\text{CO}_3^{2-})} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

17. (10 分) 目前, 国内对“真空碳热还原—氯化法”冶炼铝的研究较多, 利用该方法冶炼金属铝, 既节能又环保。



(1)  $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})$  与  $\text{C}(\text{s})$  反应生成  $\text{Al}(\text{s})$  和  $\text{CO}(\text{g})$  的热化学方程式为\_\_\_\_\_。

(2)  $\text{Al}_4\text{C}_3$  是“真空碳热还原—氯化法”冶炼铝的中间产物, 它与水反应生成气体  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CH}_4$  与  $\text{CO}_2$  经高温重整可得合成气 ( $\text{CO}$  和  $\text{H}_2$ )。向密闭容器中充入  $1\text{mol CH}_4$  和  $1\text{mol CO}_2(\text{g})$ , 一定条件下发生反应  $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$ 。测得  $\text{CH}_4$  的平衡转化率  $\alpha(\text{CH}_4)$  与温度、压强的关系如图所示。



① 据图分析  $x$  \_\_\_\_\_  $0.1$  (填“>”“<”或“=”), 理由是\_\_\_\_\_。

② 下列关于图中 a、b 两点的说法正确的是\_\_\_\_\_ (填序号)。

A. a 点:  $v_{\text{正}}(\text{CH}_4) = 2v_{\text{逆}}(\text{CO})$

B. 反应速率:  $v_a < v_b$

C. 平均相对分子质量:  $M_a < M_b$

D. 平衡常数:  $K_a < K_b$

(3) 在一定温度下, 向  $1\text{ L}$  密闭容器中充入  $2\text{ mol CH}_4$  和  $2\text{ mol CO}_2$ , 发生反应  $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$ , 反应开始时容器内总压强为  $P_0$ , 一段时间后反应达到平衡, 测得容器内总压强为  $P$ , 则平衡时反应混合物的总物质的量为 \_\_\_\_\_  $\text{mol}$  (用含  $P$  和  $P_0$  的式子表示, 下同),  $\text{CH}_4$  的平衡转化率为 \_\_\_\_\_。

18. (10 分) 三氯氧磷 ( $\text{POCl}_3$ ) 广泛用于农药、医药等生产。工业制备三氯氧磷的过程中会产生副产品亚磷酸 ( $\text{H}_3\text{PO}_3$ )。回答下列问题:

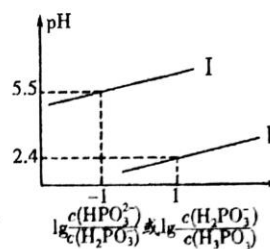
(1) 三氯氧磷可由三氯化磷、水、氯气加热反应生成, 反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(2) 已知亚磷酸 ( $\text{H}_3\text{PO}_3$ ) 为二元弱酸, 则  $\text{Na}_2\text{HPO}_3$  溶液中, 各离子浓度的大小关系为\_\_\_\_\_。

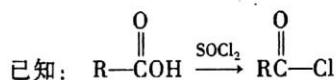
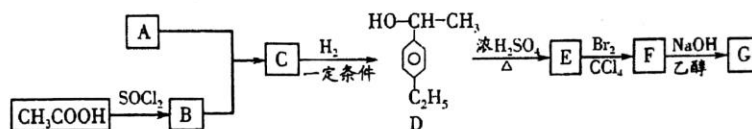
(3) 常温下, 将  $\text{NaOH}$  溶液滴加到亚磷酸 ( $\text{H}_3\text{PO}_3$ ) 溶液中, 混合溶液的  $\text{pH}$  与离子浓度变化的关系如图所示, 则表示  $\lg \frac{c(\text{HPO}_3^{2-})}{c(\text{H}_2\text{PO}_3^-)}$  的是曲线 \_\_\_\_\_ (填“Ⅰ”或“Ⅱ”),

亚磷酸( $\text{H}_3\text{PO}_3$ )的  $K_{a1} = \text{_____} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 反应  $\text{HPO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{PO}_3^- + \text{OH}^-$  的平衡常数的值是 \_\_\_\_\_。

(4) 工业上生产三氯氧磷的同时会产生含磷废水(主要成分为  $\text{H}_3\text{PO}_4$ 、 $\text{H}_3\text{PO}_3$ )。向废水中先加入适量漂白粉, 再加入生石灰调节 pH, 将磷元素转化为磷酸的钙盐沉淀并回收。若处理后的废水中  $c(\text{Ca}^{2+}) = 5 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 则溶液中  $c(\text{PO}_4^{3-}) = \text{_____} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。(已知  $K_{sp}[\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2] = 2 \times 10^{-29}$ )



19. (12分) 化合物 G 是合成液晶材料的中间体, 以芳香烃 A、乙酸为原料合成 G 的路线如下:



回答下列问题:

- (1) A 的化学名称为 \_\_\_\_\_。
- (2) 由 A 和 B 生成 C 的反应类型为 \_\_\_\_\_, 由 D 生成 E 的反应类型为 \_\_\_\_\_。
- (3) C 中含有的含氧官能团的名称 \_\_\_\_\_。
- (4) F 与足量 NaOH 完全反应生成 G 的化学方程式为 \_\_\_\_\_。
- (5) 能同时满足下列条件的 C 的同分异构体有 \_\_\_\_\_ 种。

- ① 苯环上有两个取代基      ② 能够发生银镜反应

(6) 写出以苯和丙酸为原料(无机试剂任选), 设计制备  $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$  的合成路线。