

## 一 简答题

- 1) 画出分子结构  $\text{CrO}_5$   $\text{H}_3\text{PO}_2$
- 2) 判断极性, 给出理由  $\text{H}_2\text{O}_2$   $\text{O}_3$
- 3) 什么金属可以用来盛浓硝酸? 写出两种, 给出理由
- 4) 美国科学院 1992 年评出一种含氮的“明星小分子”, 写出它的分子式, 并说出它的生理功能
- 5) 写出  $\text{CO}$  中毒的原理
- 6) 为什么常温下  $\text{F}_2$ ,  $\text{Cl}_2$  为气体,  $\text{Br}_2$  为液体,  $\text{I}_2$  为固体?
- 7) 为什么  $\text{CO}_2$  是一种温室气体?
- 8) 为什么卤素 (氯 溴 碘) 可以显 +1, +3, +5, +7 价
- 9) 从分子结构的角度说明  $\text{O}_2$  是一种活性强的分子, 可以与卤素、除  $\text{Au}$ 、 $\text{Pt}$ 、 $\text{Ag}$  以外的金属直接作用生成相应的氧化物
- 10) “夏天多雨, 秋天丰收”, 解释其科学原理
- 11) 为什么镀锌铁板比马口铁 (镀锡铁板) 耐腐蚀?
- 12) 写出用  $\text{Cl}_2$  制漂白粉的离子方程式
- 13) 理想气体状态方程为  $pV=nRT$ , 这是不考虑分子间相互作用力所得的方程, 请问若考虑气体的分子间作用力, 应当对方程作怎样的修正? 怎样的实际气体可以用理想气体状态方程?
- 14) 为什么高浓度的  $\text{NaCl}$  可以用来保存食物?

二、蛋白质的  $\text{H}$  核磁共振谱可以用来测定蛋白质结构。常常用重水替换法, 让重水中的  $\text{D}$  替换氨基酸氨基中的  $\text{H}$ , 这样氨基酸氨基中的  $\text{H}$  便会脱落而没有信号。实际上, 不同的氨基的  $\text{H}$  被替换的速率差别很大, 请问这是为什么? (提示: 从蛋白质结构角度考虑)

三、为了准确测定  $\text{HCl}$  的浓度, 往往用  $\text{NaOH}$  在酚酞的指示下进行中和滴定。

- 1) 怎样准确地测定  $\text{NaOH}$  的浓度
- 2) 可以用来进行滴定分析的反应一般要有什么特性?

四、“毒鼠强”又名“424”, 指的是它的分子结构中有 4 个  $\text{C}$ , 4 个  $\text{N}$ , 2 个  $\text{S}$ , 其分子式为  $\text{C}_4\text{S}_2\text{N}_4\text{O}_4\text{H}_8$ , 分子中没有不饱和键, 请画出它的结构

五、化合物  $\text{A}$  分子式  $\text{C}_6\text{H}_{12}$ , 不能使酸性高锰酸钾褪色, 可以与  $\text{HI}$  作用得到  $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{I}$ , 与氢气加成仅可得到 3-甲基戊烷, 写出其结构式并写出相关的反应方程式

六、25ml 的 KI 溶液，用稀 HCl 处理后，再与 10ml 的 0.05mol/L 的  $\text{KIO}_3$  反应。将所得的溶液煮沸，除去生成的  $\text{I}_2$ ，之后再剩下的  $\text{KIO}_3$  与过量的 KI 溶液反应，得到的  $\text{I}_2$  可以与 21.44mL 的 0.1008mol/L  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  恰好完全滴定

1) 求最初的 KI 溶液的浓度

2) 为什么不把第一次反应之后的碘直接用硫代硫酸钠滴定？说说本方法的好处。

七、抗艾滋病药物 AZT 的结构与胸腺嘧啶脱氧核苷酸十分相像，只是胸腺嘧啶脱氧核苷酸 3 位的羟基变成了  $\text{N}_3$ ，请你推测它是怎样起到抗艾滋病作用的

八、1) 配平方程式  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 + \text{Na} + \text{H}_2 + \text{SiO}_2 = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{NaBH}_4$

2) 写出  $\text{NaBH}_4$  与水反应的离子方程式

3) 很多因素可以影响  $\text{NaBH}_4$  与水的反应的速率，如温度、pH 值等。请问 pH 值是怎样影响这个反应的速率的？

4)  $\text{NaBH}_4$  是一种常用的还原剂，可以将很多金属离子还原成单质。请写出  $\text{Ru}^{3+}$  与  $\text{NaBH}_4$  的反应的离子方程式



九、

1) 吡咯是否有芳香性？说明理由

2) 吡咯、苯、吡啶相对苯的电子云密度：以苯的 C 上电子云密度为 0；吡咯 N 的邻位、间位均为负值，但是邻位更负；吡啶 N 邻位、间位、对位均为正，间位最小，对位其次，邻位最大。

问题：吡咯与吡啶会主要进行什么反应？与苯相比相对难以程度如何？

3) 吡咯、咪唑何者酸性更强，何者碱性更强。