

## 化学综合练习一

相对原子质量: H-1, O-16, Na-23, S-32, Fe-56

一、选择题 (每小题 2 分, 共 40 分, 只有一个正确选项, 将答案涂在答题卡上)

1. 关于  $^{14}_7\text{N}$  说法错误的是 **D**

- A. 质子数为 7                      B. 中子数为 7  
C. 质量数为 14                    D. 相对原子质量为 14

2. 含有极性共价键的电解质是 **B**

- A.  $\text{CaCl}_2$                       B.  $\text{H}_2\text{O}$                       C.  $\text{NH}_3$                       D.  $\text{CH}_4$

3. 电解饱和食盐水的阳极产物是 **D**

- A.  $\text{NaOH}$                       B.  $\text{H}_2$                       C.  $\text{HCl}$                       D.  $\text{Cl}_2$

4. 丙烷和丁烷是液化石油气的主要成分, 它们互为 **A**

- A. 同系物                      B. 同素异形体                      C. 同分异构体                      D. 同位素

5. 不能鉴别  $\text{Fe}^{2+}$  和  $\text{Fe}^{3+}$  的是 **B**

- A. 氯水                      B. 盐酸                      C. 氢氧化钠溶液                      D. 硫氰化钾溶液

6. 钾、钠两种单质的化学性质相似, 理由是 **A**

- A. 同一主族元素                      B. 化学键相同  
C. 都是金属元素                      D. 化合价相同

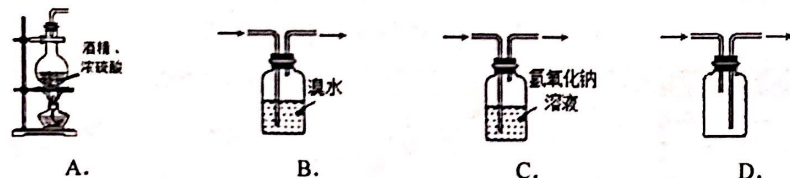
7. 碳化硅 ( $\text{SiC}$ ) 常用于电炉的耐火材料。关于  $\text{SiC}$  说法正确的是 **C**

- A. 易挥发                      B. 能导电  
C. 熔化时破坏共价键                      D. 属于分子晶体

8. 接触法制硫酸中, 通常不采取的措施是 **D**

- A. 硫铁矿粉碎                      B. 接触室中通入过量空气  
C. 接触室控制温度约  $450^\circ\text{C}$                       D. 使用高压

9. 用酒精和浓硫酸为原料制取纯净的乙烯。下列使用的装置和试剂均正确的是 **C**



10. 一定条件下, 下列物质与  $\text{Cl}_2$  反应不能生成  $\text{HCl}$  的是 **B**

- A. 甲烷                      B. 乙烯                      C. 苯                      D. 水

11. 关于硝酸铵说法正确的是 **C**

- A. 属于共价化合物                      B. 溶于水放热                      C. 受热易分解                      D. 属于有机氮肥

12. 不能通过置换反应制取的是 **A**

- A.  $\text{Fe}(\text{OH})_3$                       B.  $\text{Fe}_3\text{O}_4$   $\text{Fe} + \text{H}_2\text{O}$                       C.  $\text{Al}(\text{OH})_3$   $\text{Al} + \text{H}_2\text{O}$                       D.  $\text{Al}_2\text{O}_3$   $\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3$

13. 海水提溴一般需要经过浓缩、氧化和提取三个步骤。下列对操作步骤描述错误的是 **D**

- A. 浓缩的原理是蒸发结晶                      B. 氧化时通入氯气  
C. 提取时利用  $\text{Br}_2$  易挥发                      D. 提取时用  $\text{CCl}_4$  萃取

14.  $\text{FeCl}_3$  溶液吸收  $\text{H}_2\text{S}$  的原理:  $2\text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{S} \rightarrow 2\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}^+ + \text{S} \downarrow$ 。下列说法正确的是 **B**

- A.  $\text{H}_2\text{S}$  作氧化剂                      B. 还原性:  $\text{H}_2\text{S} > \text{Fe}^{2+}$   
C.  $\text{Fe}^{3+}$  发生氧化反应                      D. 每消耗  $1\text{mol H}_2\text{S}$  时转移  $4N_A$  个电子

15. 探究氢氧化铝的两性, 最适宜的试剂是 **C**

- A.  $\text{Al}$ 、 $\text{NaOH}$  溶液、稀盐酸                      B.  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、氨水、稀盐酸  
C.  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  溶液、 $\text{NaOH}$  溶液、稀盐酸                      D.  $\text{AlCl}_3$  溶液、氨水、稀盐酸

16. 浓硫酸与蔗糖反应的实验, 对现象的解释不合理的是 **B**

选项	现象	解释
A	蔗糖变黑	浓硫酸具有脱水性
B	有刺激性气味	浓硫酸具有强酸性
C	固体体积膨胀	生成大量气体
D	烧杯壁发烫	反应放热

17. 室温时,  $0.1\text{ mol/L}$  某酸  $\text{HA}$  溶液的  $\text{pH}=3$ 。关于该溶液叙述正确的是 **D**

- A. 溶质的电离方程式为  $\text{HA} \rightarrow \text{H}^+ + \text{A}^-$                       B. 升高温度, 溶液的  $\text{pH}$  增大  
C. 若加入少量  $\text{NaA}$  固体, 则  $c(\text{A}^-)$  降低  $\times$                       D. 该溶液稀释 10 倍后,  $\text{pH} < 4$

18. “双吸剂”含铁粉、活性炭和氯化钠等, 可延长食品保质期。其作用原理正确的是 **A**

- A. 主要发生吸氧腐蚀                      B. 氯化钠充当正极  
C. 吸收的气体是  $\text{O}_2$  和  $\text{CO}_2$                       D. 负极反应为  $\text{Fe} - 3\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{3+}$

19.  $\text{pH}=13$  的溶液中, 可能存在  $\text{Na}^+$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ , 若  $\text{Ba}^{2+}$  浓度为  $0.04\text{ mol/L}$ , 则溶液中一定还大量存在的是 **A**

- A.  $\text{Na}^+$                       B.  $\text{NH}_4^+$                       C.  $\text{Cl}^-$                       D.  $\text{SO}_4^{2-}$

20. 恒容密闭容器中发生反应:  $\text{SiO}_2(\text{s}) + 4\text{HF}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SiF}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 148.9\text{ kJ}$ 。叙述错误的是 **D**

- A. 反应物的总能量高于生成物的总能量  $\checkmark$   
B. 若生成  $2\text{mol}$  液态水, 则放出的热量大于  $148.9\text{ kJ}$   $\checkmark$   
C. 当  $v_{\text{正}}(\text{HF}) = 2v_{\text{逆}}(\text{H}_2\text{O})$  时, 反应达到平衡状态  $\checkmark$   
D. 平衡后放出的热量随加入  $\text{SiO}_2$  量的增加而增大  $\times$



## 二、综合分析题(共 60 分)

### (一) (本题共 15 分)

羰基硫(COS)可作为熏蒸剂, 分子结构与  $\text{CO}_2$  相似。回答下列问题:

21. 碳原子的核外电子排布式为  $1s^2 2s^2 2p^2$ ;

组成羰基硫的元素中, 半径最大的原子其核外有 5 种不同能量的电子。

22. 羰基硫为 (填“极性”或“非极性”) 分子, 羰基硫的电子式为  $\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}\text{:}\ddot{\text{C}}\text{:}\text{:}\ddot{\text{S}}\text{:}$ 。

23. 解释稳定性  $\text{CO}_2$  大于  $\text{CS}_2$  的原因  $\text{O}$  原子半径小于  $\text{S}$ ,  $\text{C}=\text{O}$  键长比  $\text{C}=\text{S}$  更短, 键能更大, 更稳定

密闭容器中, 发生反应:  $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{S}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{COS}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$

24. 已知逆反应速率随时间变化如图所示, 则  $t_0$  时改变的条件可能是

加催化剂 或 加压。

25. 该反应达到平衡后, 其他条件不变, 升高温度,  $\text{H}_2\text{S}$  浓度增加, 表明该反应是 (填“放”或“吸”) 热 反应, 平衡常数  $K$  将 (填“增大”、“减小”或“不变”);

若在反应体系中通入一定量  $\text{SO}_2(\text{g})$ , 判断平衡移动的方向并解释原因。

$\text{SO}_2$  与  $\text{H}_2\text{S}$  不共存  $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} \rightarrow 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$   $[\text{H}_2\text{S}] \downarrow$ , 平衡逆向移动

### (二) (本题共 15 分)

氨是一种重要的工业原料。回答下列问题:

26. 催化剂存在下,  $\text{NH}_3$  可用来消除  $\text{NO}$  的污染, 生成两种对环境无害的物质。写出反应的化学方程式  $4\text{NH}_3 + 6\text{NO} \xrightarrow{\text{催化剂}} 5\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$  该反应中氧化产物与还原产物的物质的量之比为 2:3。

27. 当运输氨气的管道发生泄漏时, 可用一种挥发性液体 苯酚 (写试剂名称) 进行检查, 出现的现象是 白烟。

联氨( $\text{N}_2\text{H}_4$ )具有较强的还原性。工业上用过量氨气和  $\text{NaClO}$  溶液来制备。

28. 制取  $\text{NaClO}$  所用的原料是  $\text{NaOH}$ 、 $\text{Cl}_2$ 。

解释氨气过量的原因 联氨具有较强的还原性, 若  $\text{NaClO}$  过量, 会氧化联氨

常温下, 向  $10\text{mL}$   $\text{pH}=2$  的盐酸中滴加等浓度氨水。加入氨水的体积( $V$ )与溶液  $\text{pH}$  的关系如

右图所示。

29. a 点溶液中由水电离产生的  $c(\text{H}^+) < 10^{-7}\text{mol/L}$  (填“>”、“<”或“=);

用平衡移动原理解释 b 点溶液呈酸性的原因 得到  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  弱电解质, 促进  $\text{H}_2\text{O}$  电离平衡正向移动, 使溶液呈酸性

30. 比较 c 点溶液中所有离子浓度大小关系是  $[\text{NH}_4^+] = [\text{Cl}^-] > [\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$

### (三) (本题共 15 分)

小苏打是一种常用的食品添加剂。

31. 精制食盐是制备小苏打的原料之一。粗盐中含有少量  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ , 粗盐精制的步

骤顺序是: 溶解  $\rightarrow$  b  $\rightarrow$  c  $\rightarrow$  d  $\rightarrow$  a (填字母编号)。

a. 加盐酸调  $\text{pH}$     b. 加  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液    c. 加  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液    d. 过滤

32.  $\text{NH}_3$ 、 $\text{CO}_2$  先后通入饱和食盐水中, 反应的离子方程式  $\text{Na}^+ + \text{CO}_2 + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaHCO}_3 \downarrow + \text{NH}_4^+$

33. 侯氏制碱法中, 母液的处理方法是通入氨气, 再加入细小食盐颗粒, 最后冷却析出的副产品是  $\text{NH}_4\text{Cl}$  简述通氨气的作用 增大  $\text{NH}_4^+$  浓度, 使  $\text{HCO}_3^-$  转化为  $\text{CO}_3^{2-}$ , 从而  $\text{NaHCO}_3$  混在  $\text{NH}_4\text{Cl}$  中析出

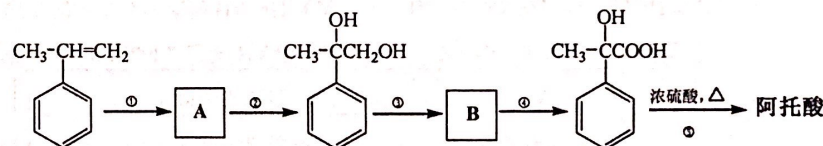
34. 称取  $2.640\text{g}$  小苏打样品(含少量  $\text{NaCl}$ ), 配置成  $250\text{mL}$  溶液, 准确取出  $20.00\text{mL}$  溶液于锥形瓶中, 滴加 甲基橙 作指示剂, 滴定时消耗  $0.1000\text{mol/L}$  盐酸的体积为  $20.67\text{mL}$ 。则该样品中碳酸氢钠的质量分数为 0.82 (保留两位小数)。若装标准溶液的滴定管没有润洗, 则测得的结果会 偏大 (填“偏大”、“偏小”或“不变”)。

35. 测定上述样品中碳酸氢钠的质量分数还可通过右图装置进行测定。实验

需使用的定量仪器是 电子天平 写出涉及的化学方程式  $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

### (四) (本题共 15 分)

阿托酸是一种常用的医药中间体, 合成路线如下:



36. ①的反应类型是 加成; ②的反应试剂和条件是  $\text{NaOH}$  水溶液, 加热

37. 反应③是氧化反应, 但有一个羟基没有被氧化。原因是

该羟基所连碳上没有氢原子

欲检验反应④的有机产物, 可选择的试剂是 d。

a.  $\text{Na}$     b.  $\text{NaCl}$  溶液    c.  $\text{NaOH}$  溶液    d.  $\text{NaHCO}_3$  溶液

38. 写出反应⑤的化学方程式  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH} \xrightarrow{\text{浓H}_2\text{SO}_4, \Delta} \text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCOOH} + \text{H}_2\text{O}$

写出一种与阿托酸具有相同官能团的同分异构体的结构简式  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}(\text{OH})(\text{COOH})-\text{C}_6\text{H}_5$

由  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CHO}$  和乙醇可以合成  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOC}_2\text{H}_5$ 。写出其合成路线。

(合成路线常用的表示方式为:  $\text{X} \xrightarrow[\text{反应条件}]{\text{反应试剂}} \text{Y} \cdots \xrightarrow[\text{反应条件}]{\text{反应试剂}} \text{目标产物}$ )

