

绝密★启用前

2021年4月高等教育自学考试全国统一命题考试

化学基础

(课程代码 02539)

注意事项:

1. 本试卷分为两部分,第一部分为选择题,第二部分为非选择题。
2. 应考者必须按试题顺序在答题卡(纸)指定位置上作答,答在试卷上无效。
3. 涂写部分、画图部分必须使用2B铅笔,书写部分必须使用黑色字迹签字笔。

第一部分 选择题

一、单项选择题:本大题共20小题,每小题2分,共40分。在每小题列出的备选项中只有一项是最符合题目要求的,请将其选出。

1. 硝酸铵(NH_4NO_3)中氮元素的质量分数的计算式正确的是

- A. $\frac{N}{\text{NH}_4\text{NO}_3} \times 100\%$ B. $\frac{N_2}{\text{NH}_4\text{NO}_3} \times 100\%$
C. $\frac{2N_2}{\text{NH}_4\text{NO}_3} \times 100\%$ D. $\frac{2N}{\text{NH}_4\text{NO}_3} \times 100\%$

2. 浓度相同的下列溶液中,凝固点最低的是

- A. 蔗糖 B. CaCl_2
C. NaCl D. 葡萄糖

3. 对于酸碱质子理论,下列说法正确的是

- A. 酸碱只能是中性分子 B. 强酸给出质子后生成的是强碱
C. 酸碱是相对的,可变的 D. 游离质子能单独存在

4. 某二元弱酸 H_2A 的 $K_{a1}^\theta = 6 \times 10^{-8}$, $K_{a2}^\theta = 8 \times 10^{-14}$,若其浓度为 $0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,则溶液中 A^{2-} 离子浓度约为

- A. $6 \times 10^{-8} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ B. $8 \times 10^{-14} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
C. $3 \times 10^{-8} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ D. $4 \times 10^{-14} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

5. 关于 FeCl_3 水解的说法错误的是

- A. 水解达到平衡时无论加 FeCl_3 饱和溶液还是加水稀释,平衡均向正向移动
B. 浓度分别为 $5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 和 $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 FeCl_3 溶液,其他条件相同时, Fe^{3+} 的水解程度前者比后者小
C. 有 50°C 和 20°C 的同浓度的 FeCl_3 溶液,其他条件相同时, Fe^{3+} 的水解程度前者比后者小
D. 为抑制 Fe^{3+} 水解,应加入少量盐酸以较好地保存 FeCl_3 溶液

6. 下列各组溶液不是缓冲溶液的是

- A. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaH}_2\text{PO}_4$ 与 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ Na}_2\text{HPO}_4$ 等体积混合液
B. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NH}_4\text{Cl}$ 与 $2.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 等体积混合液
C. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ HAc}$ 与 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaAc}$ 等体积混合液
D. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NH}_4\text{Cl}$ 与 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 等体积混合液

7. 已知 25°C 时, AgCl 的溶度积 $K_{sp} = 1.8 \times 10^{-10}$,则下列说法正确的是

- A. 向饱和 AgCl 水溶液中加入盐酸, K_{sp} 变大
B. AgNO_3 溶液与 NaCl 溶液混合后的溶液中,一定有 $c(\text{Ag}^+) = c(\text{Cl}^-)$
C. 温度一定时,当溶液中 $c(\text{Ag}^+) \cdot c(\text{Cl}^-) = K_{sp}$ 时,此溶液中必有 AgCl 沉淀析出
D. 将 AgCl 加到较浓 Na_2S 溶液中, AgCl 转化为 Ag_2S ,因为 AgCl 溶解度大于 Ag_2S

8. 下列说法正确的是

- A. 溶度积小的物质一定比溶度积大的物质溶解度小
B. 对同类型的难溶物,溶度积小的一定比溶度积大的溶解度小
C. 难溶物质的溶度积与温度无关
D. 难溶物的溶解度仅与温度有关

9. 下列叙述正确的是

- A. 在 Fe_3O_4 中,氧的氧化数是-2,铁的氧化数是+8/3
B. 在活泼金属的氢化物(NaH 、 CaH_2)里,氢的化合价是+1
C. 在过氧化物(H_2O_2 、 Na_2O_2)里,氧的化合价是-2
D. 化合价和氧化数是两个完全相同的概念

10. 下列氧化还原电对中, ϕ^θ 值最小的是

- A. Ag^+/Ag B. AgCl/Ag
C. AgBr/Ag D. AgI/Ag

11. 基态 $_{13}\text{Al}$ 原子最外层电子的四个量子数应是

- A. 3, 1, +1, +1/2 B. 4, 1, 0, +1/2
C. 3, 2, 1, +1/2 D. 3, 2, 2, +1/2

12. 下列各组元素的第一电离能按递增顺序排列正确的是

- A. Na 、 Mg 、 Al B. B 、 C 、 N
C. Si 、 P 、 As D. He 、 Ne 、 Ar

13. 有关配位体的描述,正确的是

- A. 只能是阴离子 B. 可以是中性分子也可以是阴离子
C. 是阳离子 D. 可以是中性分子也可以是阳离子

14. 与氯化亚铜的氨溶液作用,有红色沉淀生成的是

- A. 乙烷 B. 乙烯
C. 丙烷 D. 丙炔

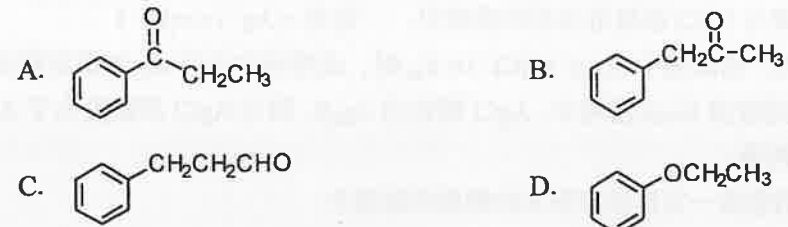
15. 下列化合物在室温下能与溴发生加成反应的是

- A. 丙烷 B. 环丙烷
C. 己烷 D. 环己烷

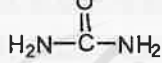
16. 下列化合物中沸点最低的是

- A. 乙醇 B. 正丙醇
C. 正丁醇 D. 正戊醇

17. 下列化合物中能与托伦试剂发生反应, 有银镜现象的是



18. 下列化合物中, 碱性最弱的是

- A. CH_3NH_2 B. 
C. $(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{NH}$ D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$

19. 吡啶的结构式是



20. 属于单糖的是

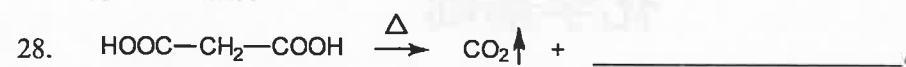
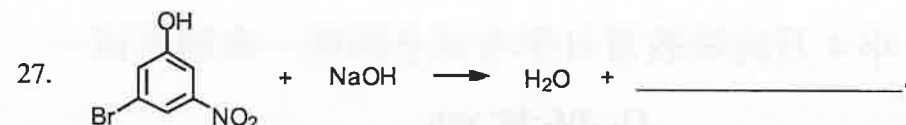
- A. 蔗糖 B. 乳糖
C. 葡萄糖 D. 淀粉

第二部分 非选择题

二、填空题: 本大题共 10 小题, 每小题 2 分, 共 20 分。

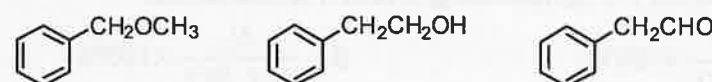
21. 电解质溶液中实际发挥作用的浓度称为有效浓度, 即为活度。活度系数是指活度与浓度的比例系数, 实际溶液的活度系数_____1, 理想溶液的活度系数_____1。
(填“>”“=”“<”)
22. 在水溶液中进行的氧化还原反应, 除用化合价升降(氧化数)法配平外, 一般常用_____法配平。其配平原则是: 反应过程中, _____。
23. 第二周期从 Li 到 Ne, 电子填入第二能级组, 共有_____和_____四个轨道。
24. 离子键与共价键的特征不同, 离子键的特征是_____和_____。
25. 配位键的形成条件是_____和_____。

26. 3-甲基-2-丁酮的结构式为_____。

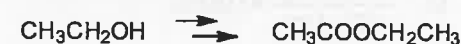


三、简答题: 本大题共 3 小题, 每小题 6 分, 共 18 分。

31. 化合物 A 的分子式为 C_7H_8 , A 与溴单质在三溴化铁存在下, 加热反应, 生成 B 和 C (B 和 C 是同分异构体, 分子式为 $\text{C}_7\text{H}_7\text{Br}$)。B 被高锰酸钾的酸性溶液氧化生成 4-溴苯甲酸。请写出 A 的结构式, 并给出理由。
32. 用简便化学方法区别下列化合物。



33. 以乙醇为原料合成乙酸乙酯。



四、计算题: 本大题共 3 小题, 第 34、35 小题各 7 分, 第 36 小题 8 分, 共 22 分。

34. 计算 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ Na_2CO_3 溶液的 pH。(已知: $K_{a1}=4.20\times 10^{-7}$ $K_{a2}=5.61\times 10^{-11}$)
35. 将铜片插入盛有 $0.5\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ CuSO_4 溶液的烧杯中, 银片插入盛有 $0.5\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ AgNO_3 溶液的烧杯中, 组成一个原电池。求该电池的电动势。
(已知: $\varphi^\ominus(\text{Ag}^+/\text{Ag})=0.799\text{v}$, $\varphi^\ominus(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu})=0.246\text{v}$)
36. 在 $1\text{mL } 0.04\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 AgNO_3 溶液中, 加入 $1\text{mL } 2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的氨水, 计算在平衡后溶液中 Ag^+ 的浓度。(已知: $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ 的积累稳定常数 $\beta_2=1.62\times 10^7$)