

化学试题

可能用到的相对原子质量: H:1 C:12 N:14 O:16 S:32 Cl:35.5 Na:23 Mg:24 Al:27 Fe:56

Cu:64 Ba:137

一、选择题(共 16 小题,每小题 3 分,满分 48 分,每题只有一个选项符合题意)

1. 下列关于文献记载的说法正确的是

- A. 《天工开物》中“世间丝麻裘褐皆具素质”,文中“丝、麻”的主要成分都是蛋白质
- B. 《肘后备急方》中“青蒿一握,以水二升渍,绞取汁”,该提取过程属于化学变化
- C. 《抱朴子》中“丹砂(HgS)烧之成水银,积变又还成丹砂”,描述的是升华和凝华过程
- D. 《本草纲目》中“用浓酒和糟入甑,蒸令气上,用器承滴露”,涉及的实验操作是蒸馏

2. 下列各组物质的分类正确的是

- ①混合物:氯水、氨水、水玻璃、水银、福尔马林、淀粉 ②含有氧元素的化合物叫氧化物
- ③CO₂、NO₂、P₂O₅均为酸性氧化物,Al₂O₃、CaO₂为碱性氧化物
- ④同素异形体:C₆₀、C₇₀、金刚石、石墨
- ⑤强电解质溶液的导电能力一定强 ⑥在熔化状态下能导电的化合物为离子化合物
- ⑦有单质参加的反应或有单质生成的反应是氧化还原反应

- A. 全部正确 B. ① ② ⑤ ⑦ C. ② ③ ⑥ D. ④ ⑥

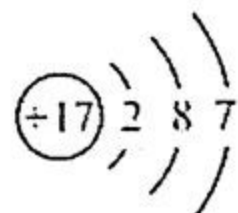
3. 向含有 $c(\text{FeCl}_3)=0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 $c(\text{FeCl}_2)=0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的混合溶液中滴加稀 NaOH 溶液,可得到一种黑色分散系,其中分散质粒子是直径约为 9.3 nm 的金属氧化物,下列有关说法中正确的是

- A. 该分散系的分散质为 Fe₂O₃
- B. 该分散系属于溶液
- C. 加入 NaOH 时发生的反应可能为 $\text{Fe}^{2+} + 2\text{Fe}^{3+} + 8\text{OH}^- = \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$
- D. 可用过滤的方法将黑色金属氧化物与 Na⁺ 分离开

4. 用 ClCH₂CH₂OH 和 NaCN 为原料可合成丙烯酸,相关化学用语表示错误的是

- A. 质子数和中子数相等的钠原子: ²²Na

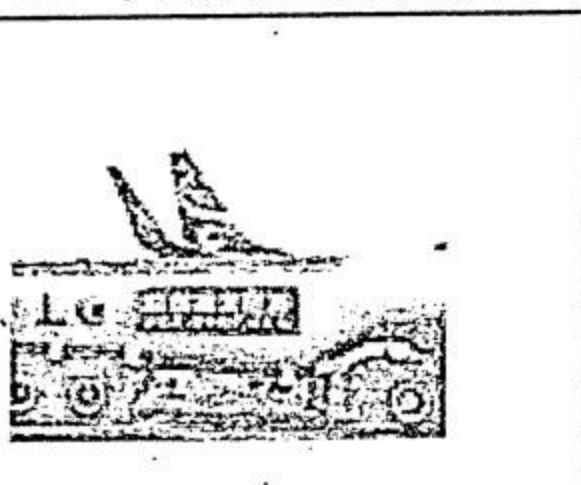
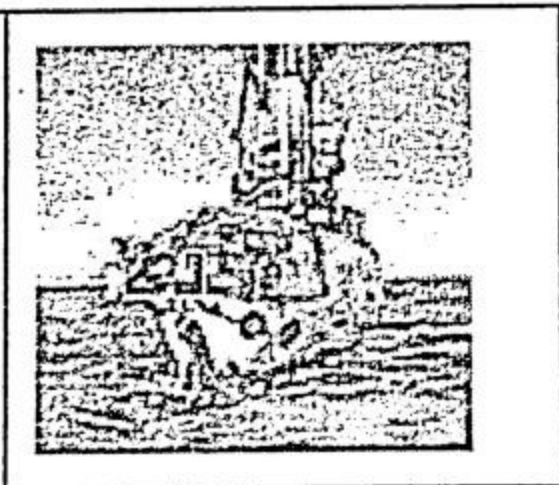
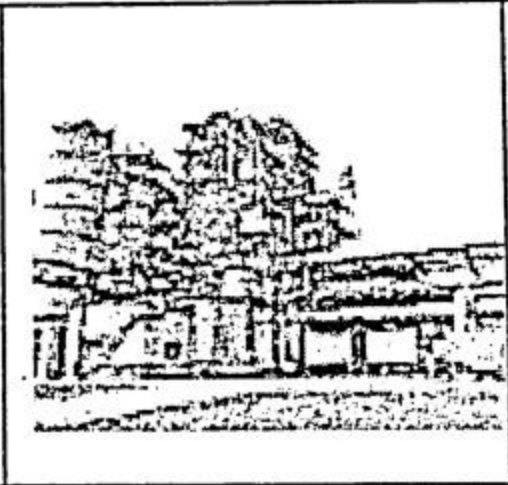
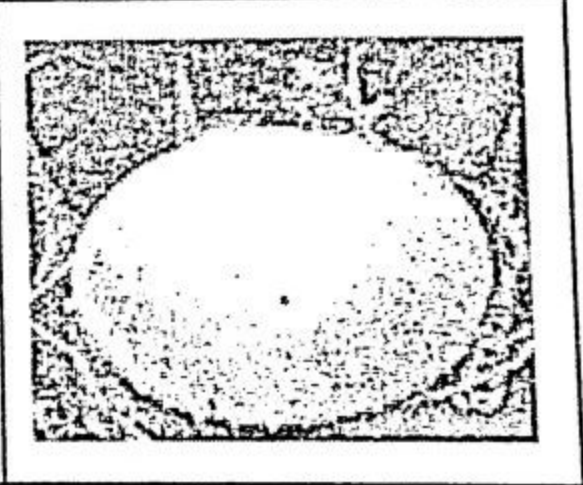
B. 氯原子的结构示意图:



C. NaCN 的电子式: $\text{Na}^+ [:\text{C}::\text{N}:]^-$

D. 丙烯酸的结构简式: CH₃CH=CHCOOH

5. 下列我国科技成果不涉及化学变化的是

			
A. 厨余油污裂化为航空燃油	B. “深海勇士”号潜水艇用锂电池供电	C. 以“煤”代“油”生产低碳烯烃	D. 用“天眼”接收宇宙中的射电信号

6. N_A 为阿伏加德罗常数的值,下列有关说法正确的是

- A. 常温常压下, 31 g P_4 中含P—P键的数目为 N_A
- B. 常温常压下, 46 g NO_2 与 92 g N_2O_4 所含的分子数相同
- C. 一定条件下, 6.4 g 铜粉与过量的硫粉充分反应, 转移电子数为 0.2 N_A
- D. 标准状况下, 将 22.4 L Cl_2 通入足量 NaOH 溶液中, 转移电子数为 N_A

7. 同温同压下, 质量忽略不计的两气球 A 和 B, 分别充入 X 气体和 Y 气体, 且充气后两气球的体积相同。若相同条件下, A 气球放在 CO 中静止不动, B 气球放在 O_2 中上浮。下列叙述或表示正确的是

- A. X 气体的相对分子质量比 Y 气体的相对分子质量大
- B. X 可能是 N_2 , Y 可能是 CH_4
- C. X 气体的密度小于 Y 气体的密度
- D. 充气后 A 气球质量比 B 气球质量大

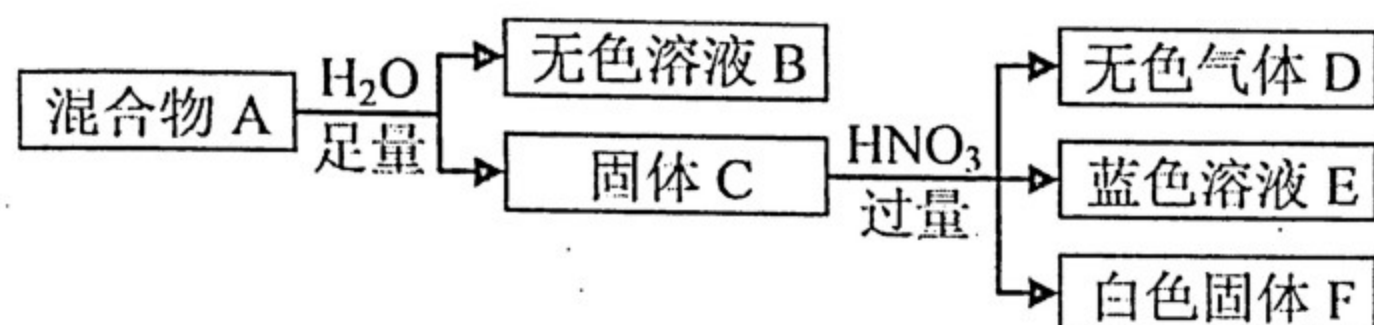
8. $V mL Al_2(SO_4)_3$ 溶液中含 $Al^{3+} ag$, 取 0.2V mL 溶液稀释到 5V mL, 则稀释后溶液中 SO_4^{2-} 的物质的量浓度是

- A. $125a/(9V) mol \cdot L^{-1}$
- B. $125a/(18V) mol \cdot L^{-1}$
- C. $20a/(9V) mol \cdot L^{-1}$
- D. $20a/(18V) mol \cdot L^{-1}$

9. 下列各种溶液中, 可能大量共存的离子组是

- A. pH=1 的溶液中: Fe^{2+} 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 Cl^-
- B. 由水电离出的 $c(OH^-)=1 \times 10^{-13} mol \cdot L^{-1}$ 的溶液中: Na^+ 、 AlO_2^- 、 S^{2-} 、 CO_3^{2-}
- C. 含有大量 Fe^{3+} 的溶液中: Na^+ 、 SCN^- 、 K^+ 、 NO_3^-
- D. $c(H^+)=10^{-14} mol \cdot L^{-1}$ 的溶液中: Mg^{2+} 、 NO_3^- 、 Fe^{2+} 、 ClO^-

10. 白色固体混合物 A, 含有 KCl 、 $CaCO_3$ 、 Na_2CO_3 、 Na_2SiO_3 、 $CuSO_4$ 中的几种, 常温常压下进行如下实验。



下列推断不正确的是

- A. 无色溶液 B 的 $pH \geq 7$
- B. 白色固体 F 的主要成分是 H_2SiO_3
- C. 混合物 A 中有 Na_2SiO_3 、 $CuSO_4$ 和 $CaCO_3$
- D. 在无色溶液 B 中加 HNO_3 酸化, 无沉淀; 再滴加 $AgNO_3$, 若有白色沉淀生成, 说明混合物 A 中有 KCl

11. 向含 $a mol NH_4Fe(SO_4)_2$ 和 $a mol NH_4HSO_4$ 溶液中逐滴加入 $b mol Ba(OH)_2$ 溶液, 下列说法正确的是

- A. $NH_4Fe(SO_4)_2$ 是复盐, 一种特殊的混合物
- B. $b \leq 0.5a$ 时, 发生的离子反应为 $Ba^{2+} + SO_4^{2-} + 2H^+ + 2OH^- \rightarrow BaSO_4 \downarrow + 2H_2O$
- C. 当 $0.5a < b \leq 2a$ 时可能发生的离子反应为 $2H^+ + Fe^{3+} + 2Ba^{2+} + 2SO_4^{2-} + 5OH^- \rightarrow 2BaSO_4 \downarrow + 2Fe(OH)_3 \downarrow + 2H_2O$
- D. 当 $2a < b \leq 3a$ 时可能发生的离子反应为 $NH_4^+ + Fe^{3+} + H^+ + 3SO_4^{2-} + 3Ba^{2+} + 5OH^- \rightarrow 3BaSO_4 \downarrow + Fe(OH)_3 \downarrow + NH_3 \cdot H_2O$

12. 在复杂的体系中, 确认化学反应先后顺序有利于解决问题, 下列化学反应先后顺序判断正确的是

- A. 在含等物质的量的 AlO_2^- 、 OH^- 、 CO_3^{2-} 的溶液中, 逐滴加入盐酸: AlO_2^- 、 OH^- 、 CO_3^{2-}
- B. 在含等物质的量的 $FeBr_2$ 、 FeI_2 的溶液中, 缓慢通入氯气: I^- 、 Br^- 、 Fe^{2+}
- C. 在含等物质的量的 Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 、 H^+ 的溶液中加入锌粉: Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 、 H^+ 、 Fe^{2+}
- D. 在含等物质的量的 $Ba(OH)_2$ 、 KOH 的溶液中, 缓慢通入 CO_2 : KOH 、 $Ba(OH)_2$ 、 K_2CO_3 、 $BaCO_3$

13. 溶液 X 中含有右表中的某 5 种，且其浓度均为 0.1mol/L (不考虑水的电离与离子水解)。向 X 溶液加入足量稀盐酸，有无色气体生成，经分析反应前后阴离子种类没有变化。下列叙述不正确的是

阳离子	$\text{Na}^+、\text{Ca}^{2+}、\text{Fe}^{2+}、\text{Al}^{3+}、\text{Fe}^{3+}、\text{Mg}^{2+}$
阴离子	$\text{OH}^-、\text{HCO}_3^-、\text{CO}_3^{2-}、\text{Cl}^-、\text{NO}_3^-、\text{SO}_4^{2-}$

- A. X 溶液中一定含 3 种阳离子、2 种阴离子
 B. 生成无色气体的离子方程式为： $3\text{Fe}^{2+}+\text{NO}_3^-+4\text{H}^+=3\text{Fe}^{3+}+\text{NO}+2\text{H}_2\text{O}$
 C. 根据电荷守恒，原溶液中一定含 Mg^{2+}
 D. X 溶液中不可能含有 HCO_3^- 或 CO_3^{2-}

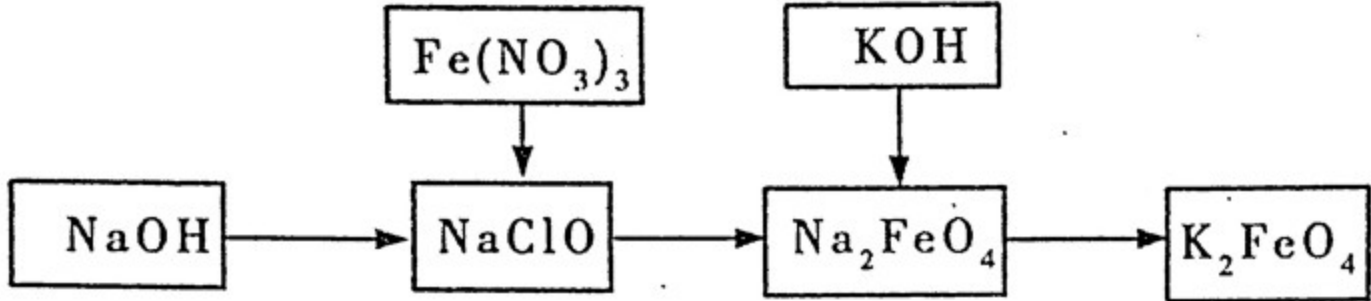
14. 下列离子方程式中正确的是

- A. 向 NaHCO_3 溶液中加入过量的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液： $2\text{HCO}_3^-+\text{Ba}^{2+}+2\text{OH}^-=\text{BaCO}_3\downarrow+2\text{H}_2\text{O}+\text{CO}_3^{2-}$
 B. 用铁电极电解饱和食盐水： $2\text{Cl}^-+2\text{H}_2\text{O}\xrightarrow{\text{通电}}2\text{OH}^-+\text{H}_2\uparrow+\text{Cl}_2\uparrow$
 C. 向 NaNO_2 溶液中加入酸性 KMnO_4 溶液： $2\text{MnO}_4^-+5\text{NO}_2^-+6\text{H}^+=2\text{Mn}^{2+}+5\text{NO}_3^-+3\text{H}_2\text{O}$
 D. 向 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液中加入过量的 HI 溶液： $2\text{Fe}^{3+}+2\text{I}^-=2\text{Fe}^{2+}+\text{I}_2$

15. Na_2S_x 在碱性溶液中可被 NaClO 氧化为 Na_2SO_4 ，而 NaClO 被还原为 NaCl ，若反应中 Na_2S_x 与 NaClO 的物质的量之比为 1：16，则 x 的值为

- A. 1 B. 3 C. 4 D. 5

16. 高铁酸钾是一种重要的绿色净水剂，具有净水和消毒双重功能。某课外学习小组设计如图所示方案制备高铁酸钾。下列说法不正确的是



- A. 高铁酸钾中铁元素的化合价为+6，具有强氧化性
 B. 反应 $2\text{Fe}^{3+}+3\text{ClO}^-+10\text{OH}^-=2\text{FeO}_4^{2-}+3\text{Cl}^-+5\text{H}_2\text{O}$ 中，生成 2 mol FeO_4^{2-} 时，转移 6 mol 电子
 C. 制备高铁酸钾的化学方程式为 $2\text{KOH}+\text{Na}_2\text{FeO}_4=\text{K}_2\text{FeO}_4+2\text{NaOH}$ ，根据复分解反应原理，高铁酸钠的溶解度大于高铁酸钾的溶解度
 D. 明矾、硫酸铁、高铁酸钾都能净水，其净水原理完全相同

二、非选择题（共 52 分）

17. 中新社三亚 2017 年 10 月 8 日电，“深海勇士”号载人深潜试验队在中国南海完成“深海勇士”号载人潜水器的全部海上试验任务。 Na_2O_2 、 KO_2 都可以作潜水员的供氧剂。

回答下列问题：

- (1) KO_2 中氧元素化合价为_____。
 (2) 在过氧化钠与二氧化碳反应中。氧化剂，还原剂的质量之比为_____。39g 过氧化钠吸收 CO_2 产生氧气体积为_____L(标准状况)。
 (3) 等物质的量的 Na_2O_2 、 KO_2 吸收足量 CO_2 产生 O_2 体积比为_____(同温同压)。
 (4) 将 30g H_2 、 CO 的混合气体(平均相对分子质量为 15)充入真空密闭容器中，再充入足量氧气，用电火花引燃气体使 H_2 、 CO 完全反应。将其产物全部通入足量的过氧化钠粉末中、固体质量净增_____g，转移电子的个数约为_____。

18. 铁是人类较早使用的金属之一。运用铁及其化合物的有关知识, 回答下列问题:

(1) 铁和铁合金是生活中的常用材料, 下列叙述中, 正确的是_____。

- A. 纯铁硬度比生铁高
B. 纯铁耐腐蚀性强, 不易生锈
C. 不锈钢是铁合金, 只含金属元素
D. 铁在一定条件下可与水蒸气反应
E. 铁在冷的浓硫酸中钝化

(2) 向沸水中逐滴加 1mol/L FeCl_3 溶液, 至液体呈透明的红褐色, 该反应的离子方程式为_____, 形成该分散系的微粒直径范围是_____。

(3) 电子工业需用 $30\% \text{FeCl}_3$ 溶液腐蚀敷在绝缘板上的铜, 制造印刷电路板。请写出 FeCl_3 溶液与铜反应的离子方程式_____。欲从腐蚀后的废液中回收铜并重新获得 FeCl_3 溶液, 现有下列试剂:

①氯气、②铁粉、③浓硝酸、④浓盐酸、⑤烧碱、⑥浓氨水, 需用用到的一组试剂是_____。

- A. ①②④
B. ①③④⑥
C. ②④⑤
D. ①④⑥

(4) 高铁酸钠 Na_2FeO_4 是一种新型净水剂。

①高铁酸钠主要通过如下反应制取: $2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{NaClO} + 4\text{NaOH} = 2\text{Na}_2\text{FeO}_4 + 3\text{X} + 5\text{H}_2\text{O}$, 则 X 的化学式为_____。

②高铁酸钠在水中可以发生如下反应: $\text{FeO}_4^{2-} + 10\text{H}_2\text{O} = 4\text{Fe}(\text{OH})_3 + 8\text{OH}^- + 3\text{O}_2$ 。由此看来, 高铁酸钠能够杀菌消毒是因为它具有_____性, 而能够除去水中悬浮物是因为_____。

③下列物质能作净水剂的有_____。

- a. $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ b. 聚合硫酸铁 $[\text{Fe}(\text{OH})(\text{SO}_4)]_n$ c. ClO_2 d. “84 消毒液”

19. “钢是虎, 钒是翼, 钢含钒犹如虎添翼”, 钒是“现代工业的味精”。钒对稀酸是稳定的, 但室温下能溶解于浓硝酸中生成 VO_2^+ 。

(1) 请写出金属钒与浓硝酸反应的离子方程式:_____。

(2) 灼烧 NH_4VO_3 时可生成钒的氧化物 V_2O_5 , 请写出该反应的化学方程式:_____。

(3) V_2O_5 是较强的氧化剂。它能与沸腾的浓盐酸作用产生氯气, 其中钒元素被还原为蓝色的 VO^{2+} , 请写出该反应的离子方程式:_____。

(4) V_2O_5 是两性氧化物, 与强碱反应生成钒酸盐(阴离子为 VO_4^{3-}), 溶于强酸生成含钒氧离子(VO_2^+)的盐。请写出 V_2O_5 分别与烧碱溶液和稀硫酸反应生成的盐的化学式:_____、_____。