

2020 学年第一学期徐汇区学习能力诊断卷

高三化学 试卷

2021.1

相对原子质量：H—1 C—12 N—14 O—16 K—39 Mn—55 Br—80

一、选择题（本题共 40 分，每小题 2 分，每题只有一个正确选项）

1. 市售“84 消毒液”的有效成分是

- A. $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ B. HClO C. NaClO D. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

2. 下列属于大气固氮的是

- A. $\text{N}_2 \rightarrow \text{NH}_3$ B. $\text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3$ C. $\text{N}_2 \rightarrow \text{NO}$ D. $\text{NO} \rightarrow \text{NO}_2$

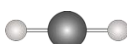
3. 不能使用铁质容器储运的是

- A. 浓盐酸 B. 液氯 C. 浓硝酸 D. 浓硫酸

4. 长期使用容易导致土壤酸化板结的是

- A. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ B. NH_4HCO_3 C. $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ D. KNO_3

5. 下列说法错误的是

- A. 稀有气体单质中无化学键 B. 水分子的球棍模型 
- C. 青铜属于合金 D. 粮食发酵法是工业制备酒精的方法之一

6. 关于 Na_2SO_3 ，下列说法正确的是

- A. 属于弱电解质 B. 显碱性
- C. $2c(\text{Na}^+) = c(\text{SO}_3^{2-})$ D. 空气中易被氧化变质

7. 下列事实能用元素周期律解释的是

- A. 热稳定性： $\text{CH}_4 > \text{NH}_3$ B. 金属性： $\text{Na} > \text{Li}$
- C. 氧化性： $\text{HNO}_3 > \text{H}_3\text{PO}_4$ D. 溶解性： $\text{NaOH} > \text{Mg}(\text{OH})_2$

8. 通过 $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{N}_2 + 3\text{C} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{AlN} + 3\text{CO}$ 可制得陶瓷材料 AlN ，下列说法正确的是

- A. AlN 既是氧化产物也是还原产物 B. 每生成 3.36 L CO ，转移 0.3 mol 电子
- C. 氧化剂与还原剂的物质的量之比为 1:3 D. $^{14}\text{N}_2$ 和 $^{12}\text{C}^{18}\text{O}$ 所含中子数相等

9. 高中阶段，不使用电子天平能完成的实验是

- A. 配制一定物质的量浓度的硫酸 B. 测定硫酸铜晶体中结晶水含量
- C. 气体摩尔体积的测定 D. 小苏打中 NaHCO_3 百分含量的测定

10. 加油站有不同型号的汽油，下列说法正确的是

- A. 汽油属于纯净物
B. 煤通过干馏可以转化为汽油
C. 石油分馏可以获得汽油
D. 重油的裂解可以提高汽油的产量

11. CHCl_3 是良好的有机溶剂，下列说法正确的是

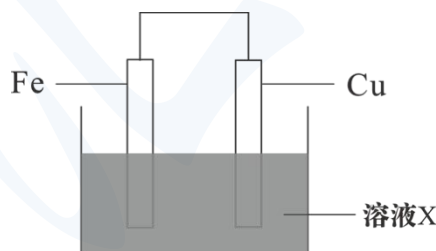
- A. 常温下为气态，俗称氯仿
B. 分子构型为正四面体
C. 由极性键构成的非极性分子
D. 是甲烷和氯气反应的产物之一

12. SiC 和 Si 的结构相似，是最有前景的半导体材料之一，下列说法正确的是

- A. 碳和硅原子最外层电子的轨道表示式完全相同
B. $2p_y$ 是碳原子核外能量最高的电子亚层
C. 硅原子核外电子共占用 5 个轨道
D. 都属于原子晶体，熔点 $\text{SiC} > \text{Si}$

13. 关于右图所示装置，下列说法正确的是

- A. 溶液X 为食盐水，铁主要发生化学腐蚀
B. 溶液X 为稀硫酸，两电极均会产生气泡
C. 溶液 X 为食盐水或稀硫酸，电子方向均由 $\text{Fe} \xrightarrow{\text{导线}} \text{Cu} \xrightarrow{\text{溶液}} \text{Fe}$
D. 溶液X 为食盐水或稀硫酸，铁棒上的电极反应均为： $\text{Fe} - 3\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{3+}$

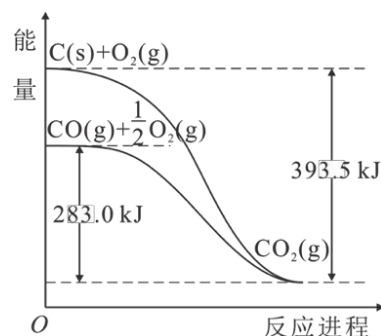


14. 制备下列物质未涉及化学平衡的是

- A. 工业制硫酸
B. 工业合成氨
C. 工业制氯化氢
D. 实验室乙酸丁酯制备

15. 碳燃烧的过程如右图所示，下列说法正确的是

- A. $2\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}(\text{g}) + 221.0 \text{ kJ}$
B. $\text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) + 393.5 \text{ kJ}$
C. $1\text{mol C}(\text{s})$ 与 $0.5\text{mol O}_2(\text{g})$ 的总能量小于 $1\text{mol CO}(\text{g})$ 的能量
D. 等量的碳燃烧 $\text{C}(\text{s}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$ 过程比 $\text{C}(\text{s}) \rightarrow \text{CO}(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$ 过程释放的能量多



16. $\text{HOCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{OH}$ 广泛用于生产工程塑料及纤维，下列有关说法正确的是

- A. 与乙酸互为同系物
B. 与乙酸乙酯互为同分异构体
C. 所有原子均处于同一平面
D. 可被酸性 KMnO_4 氧化为 $\text{HOOCCH}=\text{CHCOOH}$

17. 只使用待选试剂能完成元素检验的是

	待检验元素	待选试剂
A	海带中的碘元素	淀粉溶液
B	CH ₃ CH ₂ Cl 中的氯元素	AgNO ₃ 溶液
C	明矾中的铝元素	氢氧化钠溶液
D	FeSO ₄ 中的铁元素	KSCN 溶液

18. 用浸有硝酸汞溶液的脱脂棉擦拭已打磨过的铝片，其中一片置于空气中，铝片表面生出“白毛”，另一片投入蒸馏水中，持续产生气泡，下列说法正确的是

- A. 白毛是被铝置换出来的汞
- B. 气泡是汞与水反应生成的氢气
- C. 汞能抑制铝表面形成致密的膜
- D. 硝酸汞作催化剂，加快了铝与氧气、水的化学反应速率

19. 恒温恒容密闭容器中，发生反应： $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) + 54.5 \text{ kJ}$ ，达到平衡后，通入 NO₂ 再次平衡时，下列说法错误的是

- A. NO₂ 的体积分数增大
- B. 气体颜色加深
- C. 气体压强增大
- D. 化学平衡常数不变

20. 室温下，关于 20 mL 0.1 mol/L 醋酸溶液，下列判断一定正确的是

- A. 该溶液中 CH₃COO⁻ 的数目为 1.204×10^{21}
- B. 加入水稀释后，溶液的 pH 降低，水电离程度增加
- C. 用酚酞做指示剂，滴加 0.1 mol/L NaOH 溶液至滴定终点时， $c(\text{Na}^+) = c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$
- D. 与等体积、等浓度的 CH₃COONa 溶液混合后 $2c(\text{Na}^+) = c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{CH}_3\text{COOH})$

二、综合题（共 60 分）

（一）（本题共 15 分）

工业级氯化钙（ CaCl_2 ）通常用作道路的融雪除冰和干燥剂，主要利用纯碱工业废液生产。

完成下列填空：

21. 氯原子的核外电子排布式_____；氯化钙的电子式_____；
比较构成 CaCl_2 的微粒半径大小（用微粒符号表示）_____。
22. 纯碱生产的工业方法有多种，其中废液含有大量氯化钙的是_____制碱法。
23. 向饱和 NaHCO_3 溶液中滴加少量 CaCl_2 溶液，产生大量白色沉淀和少量气体，用平衡知识解释产生沉淀的原因_____。
24. 氯化钙不能干燥 NH_3 ，因为 $\text{CaCl}_2(\text{s}) + 8\text{NH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CaCl}_2 \cdot 8\text{NH}_3(\text{s}) + Q$ ($Q > 0$)，该反应的平衡常数 $K =$ _____；向 2L 装有 CaCl_2 的密闭容器中，通入 2 mol NH_3 ，反应 10 分钟，固体增重 17 g，则 0~10 分钟内， NH_3 的平均反应速率 $v =$ _____；若要将已吸收 NH_3 的 CaCl_2 重新恢复吸收 NH_3 的能力，写出一种可采取的措施_____。

（二）（本题共 15 分）

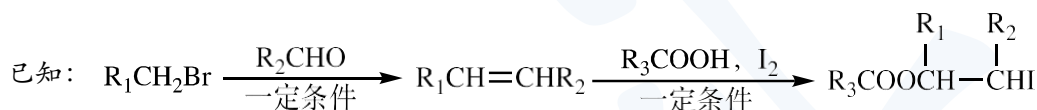
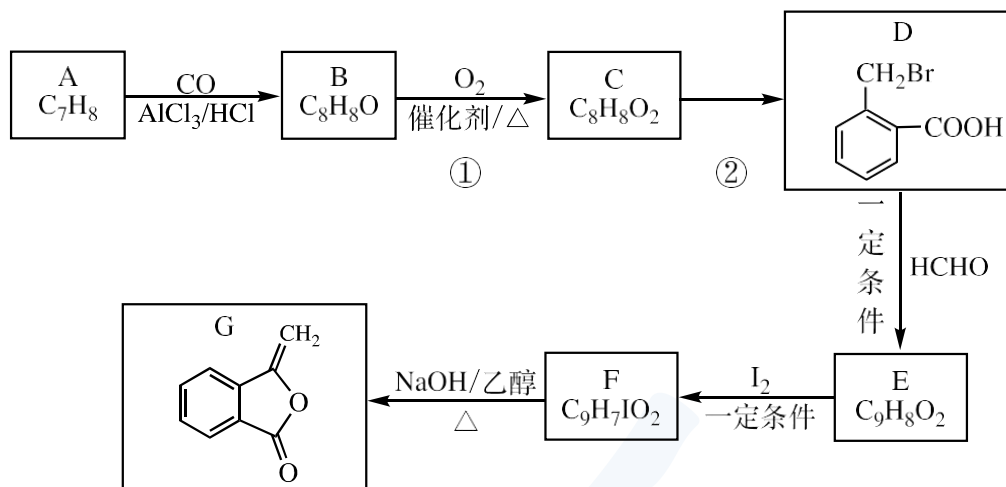
高锰酸钾（ KMnO_4 ）是一种广泛使用的氧化剂和消毒剂。

完成下列填空：

25. 测定室内甲醛含量，发生反应如下。
_____ MnO_4^- + _____ HCHO + _____ H^+ \rightarrow _____ Mn^{2+} + _____ $\text{CO}_2 \uparrow$ + _____ H_2O
配平该方程式。
26. 将室内气体通入 20mL $1 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ 酸性 KMnO_4 溶液中，通入 10 L 时，溶液颜色恰好变为无色，计算室内甲醛的浓度为_____mg/L；上述酸性 KMnO_4 是指用硫酸酸化的 KMnO_4 溶液，请说明不使用硝酸酸化的理由_____。
27. 配制 KMnO_4 溶液，定容操作的方法为_____。
28. 将 HCl 气体通入 KMnO_4 溶液中，溶液会逐渐褪色，体现 HCl 的_____性质。
29. KMnO_4 溶液与明矾溶液混合后，发生复分解反应，生成深紫色沉淀，写出该反应的化学方程式_____。
30. 0.01% 的 KMnO_4 溶液可用于消毒蔬果和餐具，该溶液一般保存在棕色试剂瓶中，请解释原因_____。

(三) (本题共 15 分)

G 是一种治疗心血管疾病的药物，合成该药物的一种路线如下。



完成下列填空：

- 写出①的反应类型_____。
- 反应②所需的试剂和条件_____。
- B 中含氧官能团的检验方法_____。
- 写出 E 的结构简式_____。
- 写出 F→G 的化学方程式_____。
- 写出满足下列条件，C 同分异构体的结构简式_____。

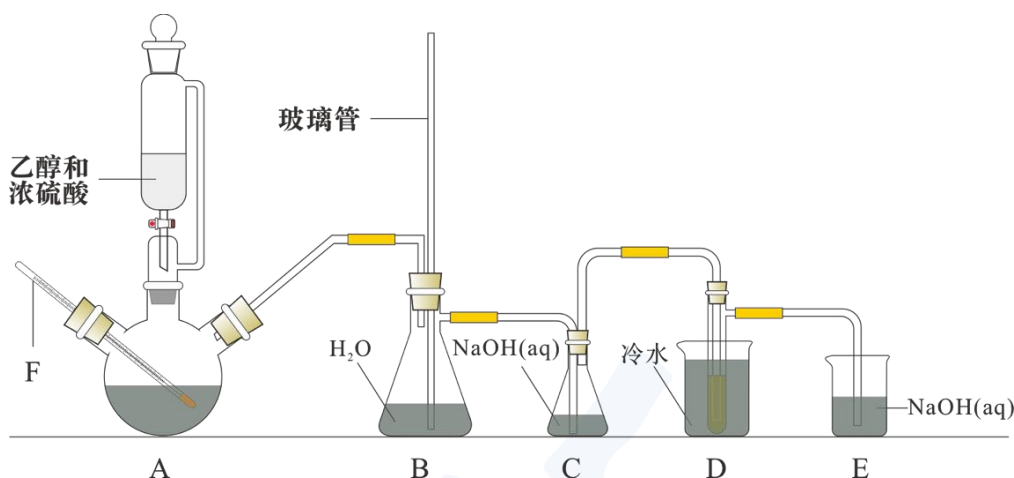
①能发生银镜反应；②能发生水解反应；③含苯环；④含有 5 个化学环境不同的 H 原子

- 设计一条以乙烯和乙醛为原料（其它无机试剂任选）制备聚 2—丁烯（ $\left[\begin{array}{c} CH_3-CH=CH-CH_3 \\ | \quad | \\ CH_3 \quad CH_3 \end{array} \right]_n$ ）的合成路线。

(合成路线常用的表达方式为： $A \xrightarrow[\text{反应条件}]{\text{反应试剂}} B \cdots \cdots \xrightarrow[\text{反应条件}]{\text{反应试剂}} \text{目标产物}$)

(四) (本题共 15 分)

1, 2-二溴乙烷常用作杀虫剂，某同学用下图装置制备 1, 2-二溴乙烷。



实验步骤：

按图示连接装置，先将C与D连接处断开，再对装置A中粗砂加热，待温度升到150℃左右时，连接C与D，并迅速将A内反应温度升温至160~180℃，从滴液漏斗中慢慢滴加乙醇和浓硫酸混合液，装置D试管中装有6.0 mL 10 mol/L Br₂的CCl₄溶液，待Br₂的CCl₄溶液褪色后，经洗涤、干燥、蒸馏得到1, 2-二溴乙烷7.896 g。

完成下列填空：

38. 仪器F的名称_____。
39. 反应前装置A中加入少量粗砂目的是_____。
40. 装置B的作用是_____。
41. 反应一段时间后C溶液碱性_____。(填“增强”、“减弱”或“不变”)
42. 先将C与D连接处断开的原因是_____。
- 写出D装置中生成1, 2-二溴乙烷的化学方程式_____。
43. 根据上述实验计算，1, 2-二溴乙烷的产率为_____。
44. 下列操作中，不会导致产物产率降低的是_____。

- | | |
|------------------|--------------------|
| A. 装置D中试管内物质换成液溴 | B. 装置E中的NaOH溶液用水代替 |
| C. 去掉装置D烧杯中的冷水 | D. 去掉装置C |

参考答案

一、选择题（本题共 40 分，每小题 2 分，每题只有一个正确选项）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	C	C	A	A	B	D	B	C	A	C
题号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
答案	D	D	B	C	A	B	C	C	A	D

二、综合题（共 60 分）

（一）（本题共 15 分）

21. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ (2 分) $[\ddot{\text{Cl}}:]^- \text{Ca}^{2+} [\ddot{\text{Cl}}:]^-$ (2 分) $r(\text{Ca}^{2+}) < r(\text{Cl}^-)$ (2 分)

22. 氨碱法（索尔维） (1 分)

23. 存在 $\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$ 平衡， Ca^{2+} 与 CO_3^{2-} 结合形成 CaCO_3 沉淀，使电离平衡正向移动。
(2 分)

24. $1/[\text{NH}_3]^8$ (2 分) $0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ (2 分) (无单位或单位错误扣 1 分)

加热（合理即可）(2 分)

（二）（本题共 15 分）

25. $4\text{MnO}_4^- + 5\text{HCHO} + 12\text{H}^+ \rightarrow 4\text{Mn}^{2+} + 5\text{CO}_2\uparrow + 11\text{H}_2\text{O}$ (2 分)

26. 0.075 (2 分) 硝酸具有强氧化性，会与待测物（HCHO）发生反应，所以作为标准溶液会使测定结果偏低。（合理即可）(2 分)

27. 加蒸馏水至离刻度线 1—2 厘米，改用胶头滴管逐滴滴加，至凹液面与刻度线齐平。

(2—3 厘米也给分) (3 分)

28. 还原性、酸性（酸性不写不扣分）(2 分)

29. $3\text{KMnO}_4 + \text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \rightarrow \text{Al}(\text{MnO}_4)_3\downarrow + 2\text{K}_2\text{SO}_4$ (2 分)

30. 高锰酸钾溶液见光能发生分解（写方程式也给分）(2 分)

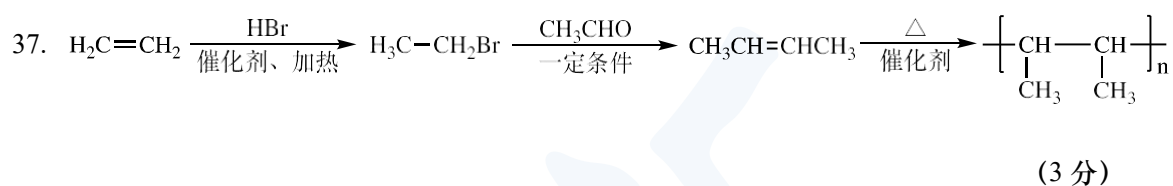
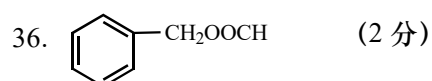
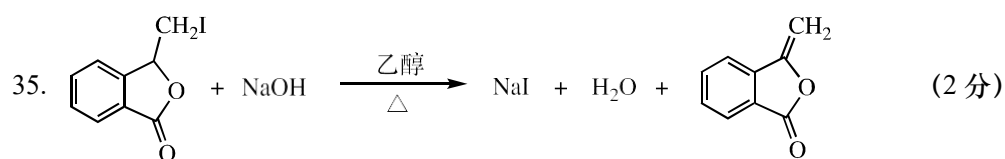
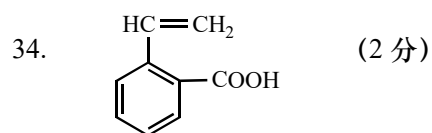
（三）（本题共 15 分）

31. 氧化反应 (2 分)

32. Br_2 、加热（光照也给分）(2 分)

33. 取样，滴加少量新制的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 悬浊液，加热煮沸，若产生砖红色沉淀，说明含有醛基。

(2 分)



(四) (本题共 15 分)

38. 温度计 (1 分)

39. 防止暴沸 (2 分)

40. 调节压强，控制气体流速。 (2 分)

41. 减弱 (2 分)

42. 减少气体流入 D 装置，减少溴的挥发。 (2 分)



43. 70% (2 分)

44. B (2 分)