

2019 北京市朝阳区高三（上）期末


化 学

（考试时间 90 分钟 满分：100 分） 2019.1

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 O 16 Na 23 Fe 56

第一部分（选择题 共 42 分）

每小题只有一个选项符合题意，每小题 3 分，共 14 道小题，共 42 分。


1. 电动汽车（标志为“”）在改善城市交通、保护环境等方面的作用至关重要。下列说法不正确的是

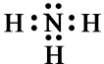
- A. 电动汽车的使用有助于减少氮氧化物的排放
- B. 燃油汽车也可以悬挂该标志
- C. 电动汽车使用时涉及化学能与电能的转换
- D. 电动汽车充电、放电过程均有电子转移

2. 下列物质的用途是基于其氧化性的是

- A. 氨用作制冷剂
- B. 次氯酸钙用于生活用水的消毒
- C. 氧化铝透明陶瓷用于防弹汽车的车窗
- D. 生石灰用于废气的脱硫

3. 下列化学用语表达不正确的是

A. CH₄ 的比例模型：

B. NH₃ 的电子式：

C. Na₂CO₃ 溶液呈碱性的原因： $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 + 2\text{OH}^-$

D. NH₃ 遇氯化氢迅速产生白烟： $\text{NH}_3 + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl}$

4. 学习和研究化学，经常要进行实验。安全是顺利进行实验及避免伤害和事故的保障。

下列说法不正确的是

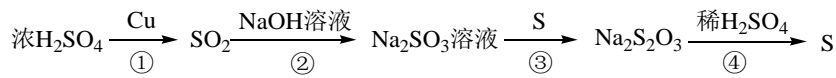
- A. 将剩余的钠块直接投进垃圾箱
- B. 电石（主要成分为 CaC_2 ）在干燥环境中密封存放
- C. 用 CCl_4 萃取碘，振荡分液漏斗后要打开活塞放气
- D. 电器失火要先切断电源
5. 下列关于物质性质的比较，不正确的是
- A. 沸点： $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} > \text{CH}_3\text{CH}_3$ B. 水的电离程度： $100^\circ\text{C} > 25^\circ\text{C}$
- C. 溶解度： $\text{AgI} > \text{AgCl}$ D. 完全燃烧放出的热量： $1\text{mol C} > 1\text{mol CO}$
6. 常温时，能证明乙酸是弱酸的实验事实是
- A. CH_3COOH 溶液与 Fe 反应放出 H_2
- B. $0.1\text{ mol/L CH}_3\text{COOH}$ 溶液的 pH 大于 1
- C. CH_3COOH 溶液与 NaHCO_3 反应生成 CO_2
- D. $0.1\text{ mol/L CH}_3\text{COOH}$ 溶液可使紫色石蕊变红
7. 根据元素周期律判断，不正确的是
- A. 铍（ Be ）原子失电子能力比 Ca 弱 B. K 与水反应比 Mg 与水反应剧烈
- C. HCl 的稳定性强于 HBr D. 硼酸（ H_3BO_3 ）的电离程度强于 H_2SO_4
8. 阿伏加德罗常数的值为 N_A 。下列说法正确的是
- A. $1\text{ mol H}_2\text{O}$ 分子中共用的电子对数为 $4N_A$
- B. $1\text{L } 0.1\text{ mol/L Na}_2\text{CO}_3$ 溶液中， CO_3^{2-} 数目为 $0.1N_A$
- C. 质量为 12 g 的 ^{12}C 含有的中子数为 $6N_A$
- D. 2.3 g Na 与足量 H_2O 完全反应，转移的电子数为 $0.2N_A$
9. 我国某科研团队以 N_2 为原料合成了超高含能材料聚合氮——以氮氮单键（ $\text{N}-\text{N}$ ）结合的具有网状结构的聚合体。有关化学键的键能数据如下：

| 化学键 | $\text{N}\equiv\text{N}$ | $\text{N}=\text{N}$ | $\text{N}-\text{N}$ |
|--|--------------------------|---------------------|---------------------|
| 键能 $/\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ | 946 | 419 | 159 |

下列分析不正确的是

- A. 氮原子的结构示意图: $(+7) \overset{2}{\underset{5}{\text{N}}}$ B. 聚合氮转变为 N_2 会释放能量
- C. 高温有利于聚合氮的合成 D. 低压有利于聚合氮的合成

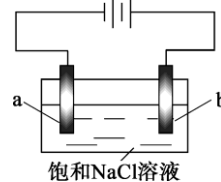
10. 硫元素的几种化合物存在下列转化关系:



下列判断不正确的是

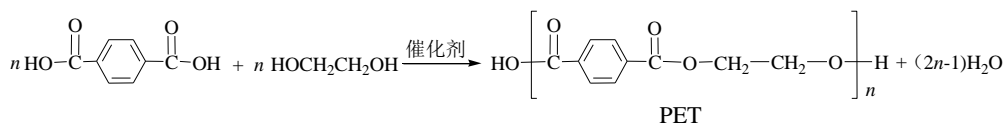
- A. 反应①中浓硫酸作氧化剂 B. 反应②表明 SO_2 有酸性氧化物的性质
- C. 反应③的原子利用率是 100% D. 反应④稀 H_2SO_4 作还原剂
11. 在不同电压下用惰性电极电解饱和 NaCl 溶液制备少量 NaClO , 实验结果如下:

| 实验 | ① | ② | ③ |
|----|----------------------|-----------------------|--------------------------|
| 电压 | U_1 | U_2 | U_3 |
| 现象 | a极产生少量气泡, b极无明显气泡 | a极产生较多气泡, b极产生少量气泡 | a极产生大量气泡, b极逸出大量黄绿色气体 |



下列分析不正确的是

- A. ①、②、③中, a极均发生了还原反应
- B. ①、②、③中均能发生 $\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$
- C. 电解时 OH^- 由b极向a极移动
- D. 不宜采用实验③的电压制备 NaClO
12. PET 是一种聚酯纤维, 拉伸强度高, 透光性好, 广泛用作手机贴膜, 合成如下:



下列关于该高分子的说法不正确的是

- A. 合成 PET 的反应为缩聚反应
- B. PET 与聚乙二酸乙二酯具有相同的重复结构单元
- C. PET 膜应避免与碱性物质 (如 NaOH) 长期接触

D. 通过质谱法测定 PET 的平均相对分子质量, 可得其聚合度

13. 把浓盐酸分别滴入点滴板上的各种溶液中, 现象如下:

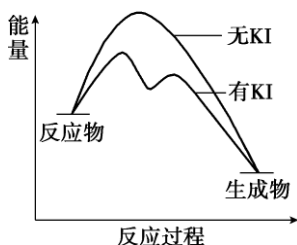
| 实验 | 现象 |
|----|------------|
| | ①中溶液变蓝 |
| | ②中溶液产生胶状沉淀 |
| | ③中生成沉淀 |
| | ④中产生黄绿色气体 |

下列分析不正确的是

- A. ①中溶液变蓝, 体现了浓盐酸的氧化性
- B. ②中产生白色胶状沉淀: $2H^+ + SiO_3^{2-} = H_2SiO_3$
- C. ③中产生沉淀的原因可用平衡移动原理解释
- D. ④中产生黄绿色气体: $ClO^- + Cl^- + 2H^+ = Cl_2 \uparrow + H_2O$

14. 向 20 mL $0.40 \text{ mol} \cdot L^{-1} H_2O_2$ 溶液中加入少量 KI 溶液: i. $H_2O_2 + I^- = H_2O + IO^-$;

ii. $H_2O_2 + IO^- = H_2O + O_2 \uparrow + I^-$. H_2O_2 分解反应过程中能量变化和不同时刻测得生成 O_2 的体积 (已折算标准状况) 如下。



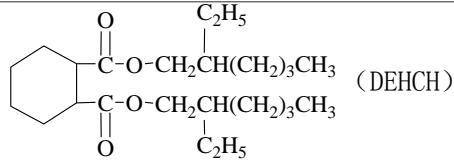
| | | | | | |
|-----------------|-----|------|-------|------|------|
| t/min | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 |
| $V(O_2)$ /mL | 0.0 | 12.6 | 20.16 | 28.0 | 32.7 |

下列判断不正确的是

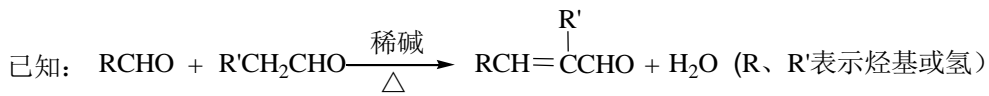
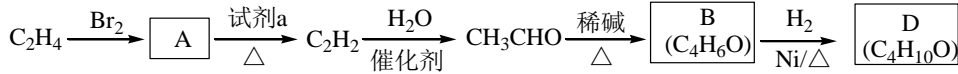
- A. 从图中可以看出, KI 能增大 H_2O_2 的分解速率
- B. 反应 i 是放热反应, 反应 ii 是吸热反应
- C. 0~10 min 的平均反应速率: $v(H_2O_2) \approx 9.0 \times 10^{-3} \text{ mol}/(L \cdot \text{min})$
- D. H_2O_2 在反应过程中既体现了氧化性, 又体现了还原性

第二部分 (非选择题 共 58 分)

15. (14 分) 我国科学家在合成、生产生物医用材料——新型增塑剂 (DEHCH) 方面获得重要进展, 该增塑剂可由有机物 D 和 L 制备, 其结构简式如下:

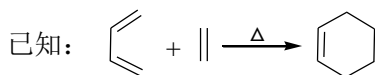
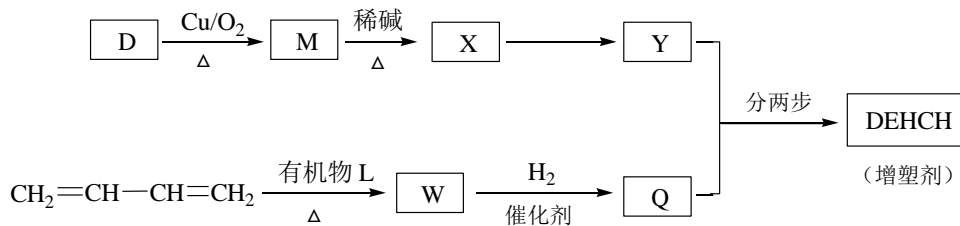


(1) 有机物 D 的一种合成路线如下:

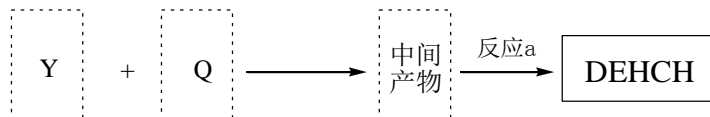


- ① 由 C₂H₄ 生成 A 的化学方程式是_____。
- ② 试剂 a 是_____。
- ③ 写出 B 中所含官能团的名称_____。
- ④ 有机物 D 的结构简式是_____。

(2) 增塑剂 (DEHCH) 的合成路线如下:



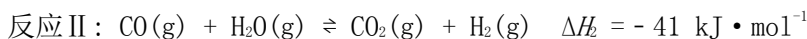
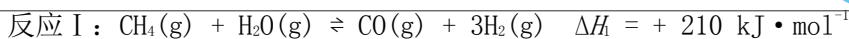
- ① D → M 的化学方程式是_____。
- ② 有机物 L 的分子式为 C₄H₂O₃, 核磁共振氢谱显示只有一种化学环境的氢原子。W 的结构简式是_____。
- ③ 以 Y 和 Q 为原料合成 DEHCH 分为两步反应, 写出有关化合物的结构简式:



中间产物的结构简式是_____，反应 a 的反应类型是_____。

16. (10分) 氢能是一种极具发展潜力的清洁能源, CH₄-H₂O 催化重整是目前大规模制取氢气的重要方法。

(1) CH₄-H₂O 催化重整:



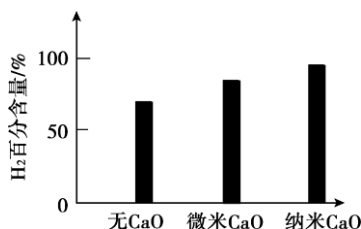
① 提高 CH_4 平衡转化率的条件是_____。

- a. 增大压强 b. 加入催化剂 c. 增大水蒸气浓度

② CH_4 、 H_2O 催化重整生成 CO_2 、 H_2 的热化学方程式是_____。

③ 在密闭容器中，将 2.0 mol CO 与 8.0 mol H_2O 混合加热到 800°C 发生反应 II，达到平衡时 CO 的转化率是 80%，其平衡常数为_____。

(2) 实验发现，其他条件不变，相同时间内，向催化重整体系中投入一定量的 CaO 可以明显提高 H_2 的百分含量。做对比实验，结果如下图所示：



① 投入 CaO 时， H_2 百分含量增大的原因是：_____。

② 投入纳米 CaO 时， H_2 百分含量增大的原因是：_____。

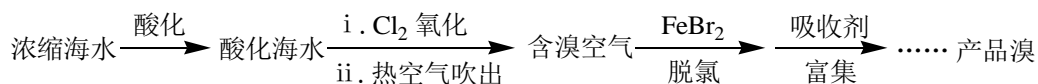
(3) 反应中催化剂活性会因积炭反应而降低，相关数据如下表：

| 反应 | I | II |
|---|--|---|
| | $\text{CH}_4(\text{g}) \xrightleftharpoons[\text{消炭}]{\text{积炭}} \text{C}(\text{s}) + 2\text{H}_2(\text{g})$ | $2\text{CO}(\text{g}) \xrightleftharpoons[\text{消炭}]{\text{积炭}} \text{C}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ |
| ΔH ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$) | +75 | - 173 |

① 研究发现，如果反应 I 不发生积炭过程，则反应 II 也不会发生积炭过程。因此，若保持催化剂的活性，应采取的条件是_____。

② 如果 I、II 均发生了积炭反应，通入过量水蒸气能有效清除积炭，反应的化学方程式是_____。

17. (12 分) 溴主要以 Br^- 形式存在于海水(呈弱碱性)中，利用空气吹出法从海水中提溴，工艺流程示意如下。



资料：常温下溴呈

液态，深红棕色，易挥发。

(1) 酸化：将海水酸化的主要目的是避免_____（写离子反应方程式）。

(2) 脱氯：除去含溴空气中残留的 Cl_2

① 具有脱氯作用的离子是_____。

② 溶液失去脱氯作用后，补加 FeBr_2 或加入_____，脱氯作用恢复。

(3) 富集、制取 Br_2 ：

用 Na_2CO_3 溶液吸收溴， Br_2 歧化为 BrO_3^- 和 Br^- 。再用 H_2SO_4 酸化歧化后的溶液得到 Br_2 ，其离子反应方程式为_____。

(4) 探究 (3) 中所用 H_2SO_4 浓度对 Br_2 生成的影响，实验如下：

| 序号 | A | B | C |
|------|---|---|--------------------|
| 试剂组成 | 1 mol/L NaBr 20% H_2SO_4 | 1 mol/L NaBr 98% H_2SO_4 | 将 B 中反应后溶液 用水稀释 |
| 实验现象 | 无明显现象 | 溶液呈棕红色，放热 | 溶液颜色变得很浅 |

① B 中溶液呈棕红色说明产生了_____。

② 分析 C 中溶液颜色变浅的原因，甲同学认为是发生了化学反应所致；乙同学认为是用水稀释所致。若认为甲同学的分析合理，请用具体的反应说明理由；若认为乙同学的分析合理，进一步设计实验方案说明。理由或方案：_____。

③ 酸化歧化后的溶液宜选用的酸是_____（填“稀硫酸”或“浓硫酸”）。

18. (10分) Fe_3O_4 呈黑色、有磁性，应用广泛。以 Fe_3O_4 为吸附剂去除水中含磷物质是一种新的除磷措施。

(1) 检验 Fe_3O_4 中铁元素的价态：用盐酸溶解 Fe_3O_4 ，取少量滴加_____，溶液变红；另取少量滴加 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液，产生蓝色沉淀。

(2) 氧化—沉淀法制备 Fe_3O_4

I. 向稀硫酸中加入过量铁粉，得到 FeSO_4 溶液。空气中存在 O_2 ，由于_____（用离子方程式表示），可产生 Fe^{3+} 。过量铁粉的作用是除去 Fe^{3+} 。

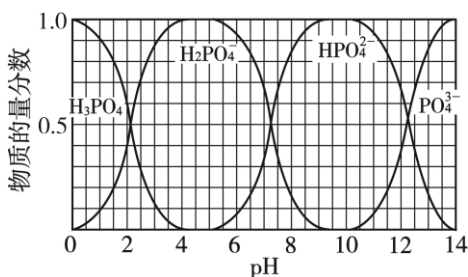
II. 在 N_2 保护下，向热 NaOH 溶液中加入 FeSO_4 溶液，搅拌，得到 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 浊液。

将 NaNO_3 溶液滴入浊液中，充分反应得到 Fe_3O_4 。

① 用湿润红色石蕊试纸检验产物，_____（填现象），证明生成了NH₃。

② _____ Fe(OH)₂ + _____ NO₃⁻ = _____。（将反应补充完整）

(3) 含磷各微粒在溶液中的物质的量分数与 pH 的关系如下图所示。



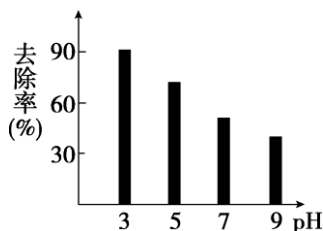
长按识别关注

下列分析正确的是_____。

- a. KH₂PO₄的水溶液中：c(H⁺) > c(OH⁻)
- b. K₂HPO₄溶液显碱性，原因是HPO₄²⁻的水解程度大于其电离程度
- c. H₃PO₄是强电解质，在溶液中完全电离

(4) 将Fe₃O₄加到KH₂PO₄溶液中，调节溶液pH。pH对吸附剂Fe₃O₄表面所带电荷的影响：pH < 6.8，Fe₃O₄表面带正电荷；pH > 6.8，Fe₃O₄表面带负电荷；pH = 6.8，Fe₃O₄表面不带电荷。Fe₃O₄对含磷微粒的去除率随pH的变化如下。

- ① pH=3时，吸附的主要微粒是_____。
- ② 与pH=5时相比，pH=9时的去除率明显下降，原因是：_____。



19. (12分) 某学习小组探究稀HNO₃、浓HNO₃与铜的反应。

| 装置（尾气处理装置略） | 现象 |
|-------------|---|
| | I 中开始无明显现象，渐有小气泡生成，越来越剧烈，液面上方出现浅红棕色气体，溶液呈蓝色。 II 中反应剧烈，迅速生成大量红棕色气体，溶液呈绿色。 |

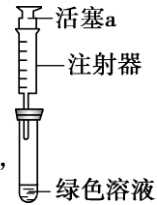
- (1) 试管 I 中 Cu 与稀 HNO₃反应的化学方程式是_____。
- (2) II 中反应的速率比 I 中的快，原因是_____。
- (3) 针对 II 中溶液呈绿色的原因，提出假设：

假设 1: Cu²⁺的浓度较大所致；

假设 2：溶解了生成的 NO_2 。

探究如下：取 II 中绿色溶液，分为两等份。

① 取一份于右图所示装置中，_____（填“操作”和“现象”），



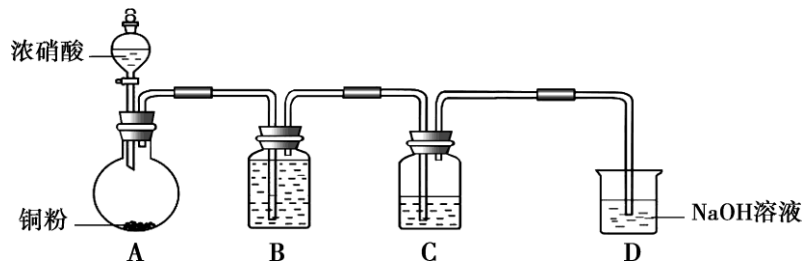
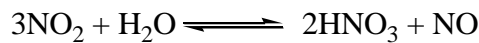
证实 II 中溶解了 NO_2 。

② 向另一份溶液加入_____（填化学试剂），溶液变为蓝色。证实假设 1 不成立，假设 2 成立。

(4) 对于稀 HNO_3 与铜生成 NO 、浓 HNO_3 与铜生成 NO_2 的原因，提出两种解释：

解释 1. HNO_3 浓度越稀，溶液中 NO_3^- 的数目越少，被还原时，每个 NO_3^- 从还原剂处获得较多电子的机会（填“增多”或“减少”），因此被还原为更低价态。

解释 2. 推测下列平衡导致了产物的不同，并通过如下实验证实了推测的合理性。



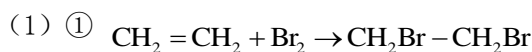
- ① B 中盛放的试剂是_____。
- ② C 中盛放 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 和_____。
- ③ 该小组证实推测的合理性所依据的实验现象是_____。

化学试题答案

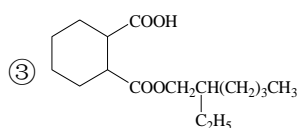
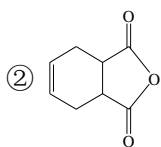
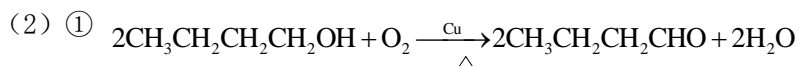
| | | | | | | | |
|----|---|---|----|----|----|----|----|
| 题号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 答案 | B | B | C | A | C | B | D |
| 题号 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 答案 | C | D | D | C | B | A | B |

第二部分（非选择题 共 58 分）

15. (14 分)



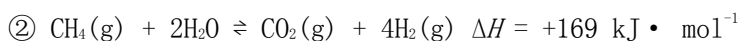
③ 碳碳双键、醛基



酯化反应

16. (10 分)

(1) ① c

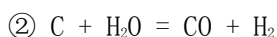


③ 1

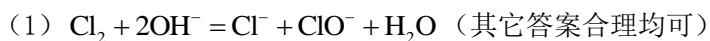
(2) ① CaO 可吸收 CO_2 , $c(\text{CO}_2)$ 减小, 使生成 H_2 的反应正向移动, H_2 百分含量增大

② 纳米 CaO 颗粒小, 表面积大, 使反应速率加快

(3) ① 降低温度、增大压强

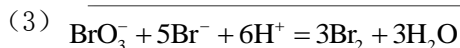


17. (12 分)



(2) ① Fe^{2+} 、 Br^-

② 铁粉



(4) ① Br_2

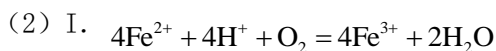
② 理由: $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HBr}$

方案: 用 CCl_4 萃取颜色很浅的溶液, 观察溶液下层是否呈棕红色

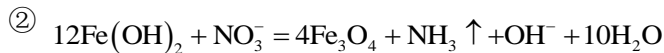
③ 稀硫酸

18. (10 分)

(1) KSCN 溶液



II. ① 试纸变蓝



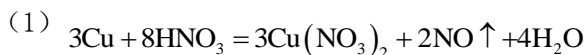
(3) ab

(4) ① H_2PO_4^-

② pH = 5 时, Fe_3O_4 带正电荷, 含磷的主要微粒是 H_2PO_4^- ; pH = 9 时, Fe_3O_4 带负电

荷, 含磷的主要微粒是 HPO_4^{2-} 。因此在 pH = 9 时, 吸附剂和含磷的主要微粒之间的静电排斥作用强于 pH = 5 时。

19. (12 分)



(2) 硝酸浓度大

(3) ① 向上拉动活塞 a, 试管内液面上方出现红棕色气体

② $\text{Cu}(\text{OH})_2$ (或 CuO 等)

(4) 解释 1. 增多

解释 2. ① 水

② 浓硝酸

③ C 中溶液变绿