

2020南开高三一模

一、单选题

- 1 共建“一带一路”符合国际社会的根本利益，彰显人类社会的共同理想和美好追求。下列贸易商品中，主要成分不属于高分子化合物的是（ ）



中国丝绸



泰国乳胶枕

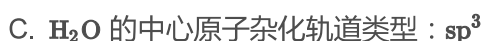
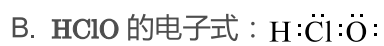


埃及长绒棉



乌克兰葵花籽油

- 2 关于 $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HClO} + \text{HCl}$ 中的相关微粒，下列化学用语表示正确的是（ ）



- 3 下列有关物质的性质与用途均正确，且具有对应关系的是（ ）

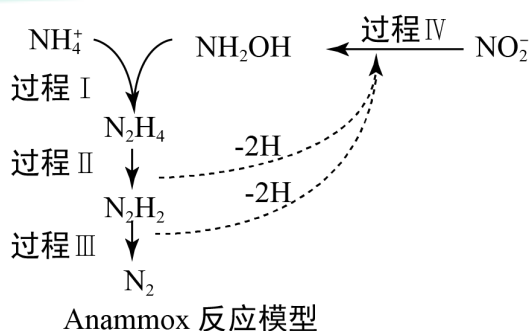
A. 硅酸钠易溶于水，可用作木材防火剂

B. 小苏打能与碱反应，可用作膨松剂

C. 氯气具有漂白性，可用作自来水消毒剂

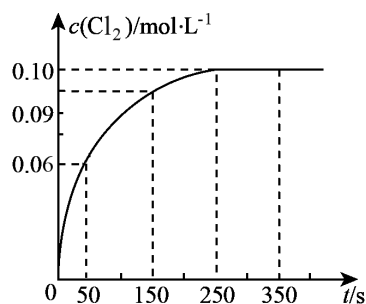
D. 液氨气化时要吸收大量的热，可用作制冷剂

- 4 厌氧氨化法（Anammox）是一种新型的氨氮去除技术，下列说法中正确的是（ ）



- A. 1 mol NH_4^+ 所含的质子总数为 $10N_A$ (设 N_A 为阿伏加德罗常数的值)
- B. N_2H_2 中含有 σ 键和 π 键
- C. 过程IV中, NO_2^- 发生氧化反应
- D. 该方法每处理 1 mol NH_4^+ , 需要 0.5 mol NO_2^-

5 $T^{\circ}\text{C}$ 时, 向 2 L 恒容密闭容器中充入 1 mol PCl_5 , 发生反应 $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ 。反应过程中 $c(\text{Cl}_2)$ 随时间变化的曲线如下图所示, 下列说法不正确的是 ()



- A. 反应在 $0 \sim 50 \text{ s}$ 的平均速率 $v(\text{Cl}_2) = 1.2 \times 10^{-3} \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{s})$
- B. 该温度下, 反应的平衡常数值 $K = 0.025$
- C. 保持其他条件不变, 升高温度, 若平衡时 $c(\text{PCl}_3) = 0.11 \text{ mol/L}$, 则该反应的 $\Delta H > 0$
- D. 反应达平衡后, 再向容器中充入 1 mol PCl_5 , 该温度下再达到平衡时, $c(\text{Cl}_2) > 0.2 \text{ mol/L}$

6 下列叙述正确的是 ()

- A. 还原性： $\text{S}^{2-} > \text{Cl}^-$ B. 电负性： $\text{N} > \text{O} > \text{F}$
C. 酸性： $\text{HF} > \text{HCl} > \text{HBr}$ D. 沸点： $\text{AsH}_3 > \text{PH}_3 > \text{NH}_3$

7 室温下, 关于 $\text{pH} = 11$ 的 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 溶液, 下列分析正确的是 ()

- A. $c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 10^{-3} \text{ mol/L}$
 B. 加入少量水, 溶液中 $\frac{c(\text{NH}_4^+)}{c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})}$ 增大

- C. 由水电离产生的 $c(\text{OH}^-) = 1 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$
- D. 加入等体积 $\text{pH} = 3$ 的盐酸, 所得溶液: $c(\text{Cl}^-) > c(\text{NH}_4^+) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$

8 下列指定反应的离子方程式正确的是 ()

- A. 向苯酚钠溶液中通入少量的 CO_2 : $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^- + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{HCO}_3^-$
- B. Na_2O_2 与 H_2^{18}O 反应: $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2^{18}\text{O} = 4\text{Na}^+ + 4\text{OH}^- + ^{18}\text{O}_2 \uparrow$
- C. 稀硫酸与 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液反应: $\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- = \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
- D. 用饱和 Na_2CO_3 溶液处理锅炉中的水垢 (CaSO_4): $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 \downarrow$

9 下列实验方案设计中, 能达到实验目的的是 ()

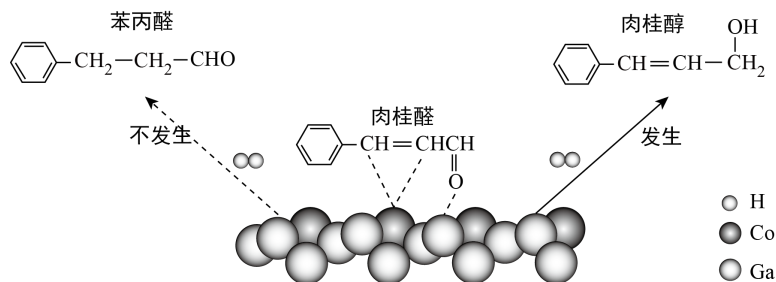
选项	实验目的	实验方案
A	探究浓度对化学反应速率的影响	两支试管中分别盛有 1 mL 0.01 mol/L 和 1 mL 0.05 mol/L 的酸性高锰酸钾溶液, 同时各加入 2 mL 0.1 mol/L 的草酸溶液, 观察紫色褪去的快慢
B	探究蔗糖水解产物的还原性	在蔗糖中加入稀硫酸, 水浴加热, 再加入新制的氢氧化铜悬浊液并加热, 观察是否产生红色沉淀
C	探究浓度对化学平衡的影响	向 5 mL 0.0025 mol/L FeCl_3 和 0.005 mol/L KSCN 混合溶液中加入 4 滴饱和 FeCl_3 溶液, 观察溶液颜色变化
D	检验溶液中的 SO_4^{2-}	向溶液中加入盐酸酸化的氯化钡溶液, 观察是否产生白色沉淀

- A. A B. B C. C D. D

10 下列说法正确的是 ()

- A. 电解精炼铜时, 阳极泥中含有 Zn 、 Fe 、 Ag 、 Au 等金属
- B. 0.01 mol Cl_2 通入足量水中, 转移电子的数目为 6.02×10^{21}
- C. 反应 $3\text{C}(\text{s}) + \text{CaO}(\text{s}) = \text{CaC}_2(\text{s}) + \text{CO}(\text{g})$ 在常温下不能自发进行, 说明该反应的 $\Delta H < 0$
- D. 等质量的硫蒸气和硫粉分别在空气中完全燃烧, 前者放出热量多

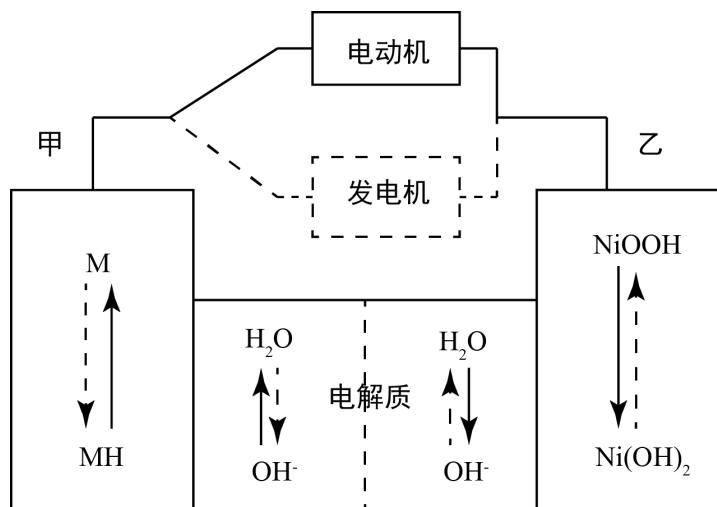
- 11 我国科研人员使用催化剂 CoGa_3 实现了 H_2 还原肉桂醛生成肉桂醇，反应机理的示意图如下：



下列说法**不正确**的是 ()

- A. 肉桂醛分子中不存在顺反异构现象
- B. 苯丙醛分子中有 6 种不同化学环境的氢原子
- C. 还原反应过程发生了极性键和非极性键的断裂
- D. 该催化剂实现了选择性还原肉桂醛中的醛基

- 12 混合动力汽车 (HEV) 中使用了镍氢电池，其工作原理如下图所示：其中 M 为储氢合金， MH 为吸附了氢原子的储氢合金， KOH 溶液作电解质。关于镍氢电池，下列说法正确的是 ()

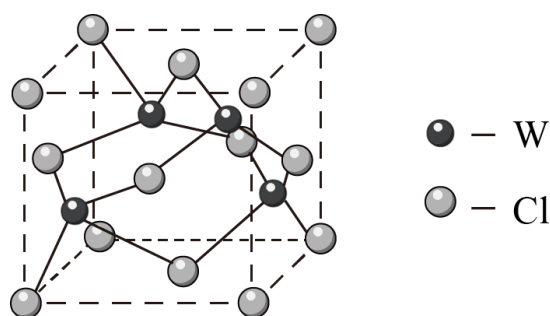


- A. 充电时，阴极附近 pH 降低
- B. 发电机工作时溶液中 OH^- 向甲移动
- C. 放电时正极反应式为： $\text{NiOOH} + \text{H}_2\text{O} + \text{e}^- = \text{Ni(OH)}_2 + \text{OH}^-$
- D. 电极总反应式为： $\text{M} + \text{Ni(OH)}_2 \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} \text{MH} + \text{NiOOH}$

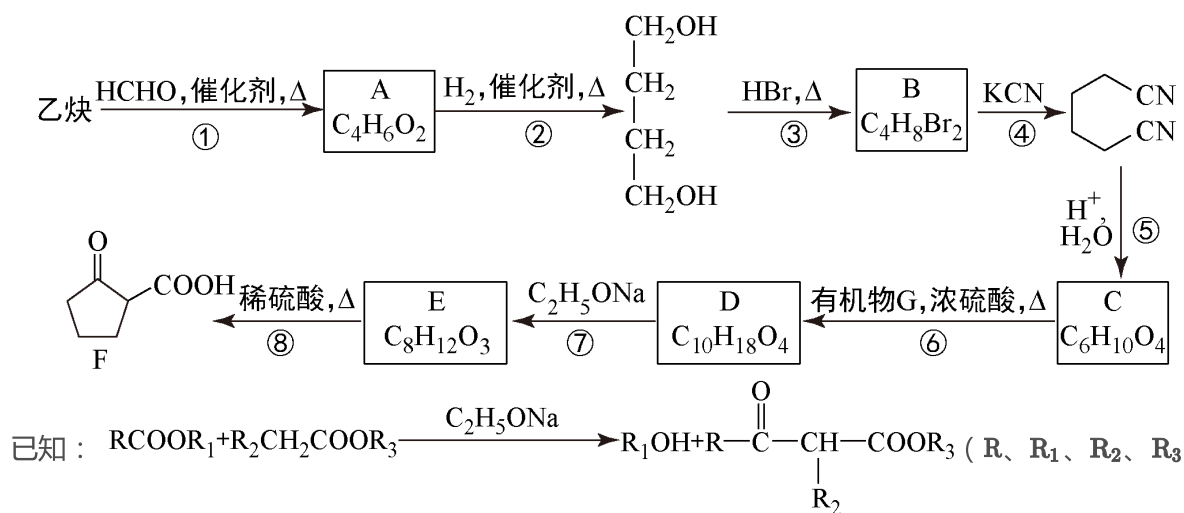
二、非选择题

13 周期表前四周期的元素 X、Y、Z、W，原子序数依次增大，X 原子基态时 L 层中 p 轨道电子数与 s 轨道电子数相同；Y 原子基态时 2p 原子轨道上有 3 个未成对的电子；Z 有多种氧化物，其中一种红棕色氧化物可作涂料；W 位于第四周期，其原子最外层只有 1 个电子，且内层都处于全充满状态。回答下列问题：

- (1) X 位于周期表的第 _____ 周期，第 _____ 族。
- (2) 元素的第一电离能：X _____ Y（填“>”或“<”，下同）；原子半径：X _____ Y。
- (3) Y 的最高价氧化物对应水化物中酸根离子的空间构型是 _____（用文字描述）。
- (4) Z^{3+} 基态核外电子排布式为 _____，用铁氰化钾溶液检验 Z^{2+} 的离子方程式为 _____。
- (5) 元素 W 的一种氯化物晶体的晶胞结构如下图所示，该氯化物的化学式是 _____，它与浓盐酸发生非氧化还原反应，生成配合物 H_nWCl_3 ，反应的化学方程式：_____。

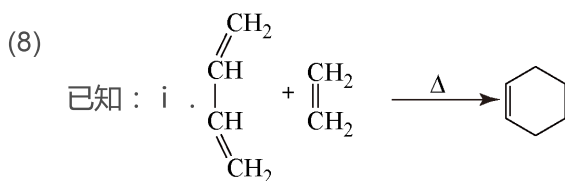


14 某医药中间体 F 的制备流程如下 (部分产物已略去)。

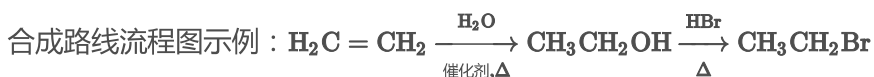


表示烃基)

- (1) F 中含有官能团的名称是羧基和 _____。
- (2) 实验室制取乙炔的化学方程式为 _____。
- (3) A 不能发生银镜反应, 则 A 的结构简式为 _____。
- (4) 反应①~④中, 属于加成反应的是 _____ (填序号)。
- (5) 反应⑥的化学方程式为 _____。
- (6) E 的结构简式为 _____。
- (7) 某聚合物 H 的单体与 A 互为同分异构体, 该单体核磁共振氢谱有三个峰, 峰面积之比为 1:2:3, 且能与 NaHCO₃ 溶液反应, 则聚合物 H 的结构简式是 _____。



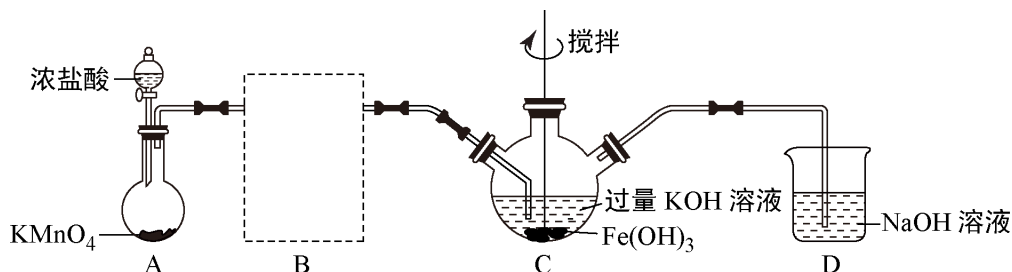
以 B 和 G 为起始原料合成 OHC(CH₂)₄CHO, 选用必要的无机试剂, 写出合成路线流程图: _____。



15 实验小组制备高铁酸钾 (K_2FeO_4) 并探究其性质。

资料： K_2FeO_4 为紫色固体，微溶于 KOH 溶液；具有强氧化性，在酸性或中性溶液中快速产生 O_2 ，在碱性溶液中较稳定。

(1) 制备 K_2FeO_4 (夹持装置略)



- ① A 为氯气发生装置。A 中反应的离子方程式为 _____ (锰被还原为 Mn^{2+})。
- ② 请在 B 方框内将除杂装置补充完整，并标明所用试剂。
- ③ C 中得到紫色固体和溶液。C 中主要反应的化学方程式为 _____。

(2) 探究 K_2FeO_4 的性质

- ① 取 C 中紫色溶液，加入稀硫酸，产生黄绿色气体，得溶液 a，经检验气体中含有 Cl_2 。

为证明是否 K_2FeO_4 氧化了 Cl^- 而产生 Cl_2 ，设计以下方案：

方案 I	取少量 a，滴加 KSCN 溶液至过量，溶液呈红色
方案 II	用 KOH 溶液充分洗涤 C 中所得固体，再用 KOH 溶液将 K_2FeO_4 溶出，得到紫色溶液 b。取少量 b，滴加盐酸，有 Cl_2 产生

由方案 I 中溶液变红可知 a 中含有的离子为 _____，但该离子的产生不能判断一定是 K_2FeO_4 将 Cl^- 氧化，该离子还可能由 _____ 产生 (用离子方程式表示)。

- ② 根据 K_2FeO_4 的制备实验得出：氧化性 Cl_2 _____ FeO_4^{2-} (填“>”或“<”)，而方案 II 实验表明， Cl_2 和 FeO_4^{2-} 的氧化性强弱关系相反，原因是 _____。

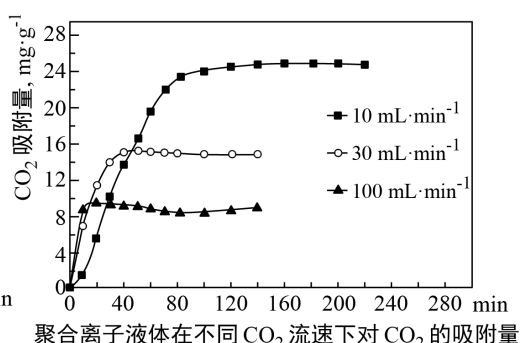
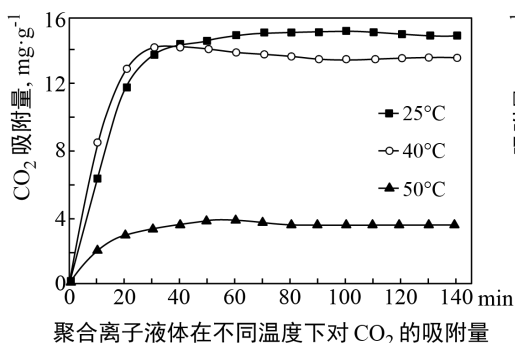
③

资料表明，酸性溶液中的氧化性 $\text{FeO}_4^{2-} > \text{MnO}_4^-$ ，验证实验如下：将溶液 b 滴入 MnSO_4 和足量 H_2SO_4 的混合溶液中，振荡后溶液呈浅紫色，该现象能否证明氧化性 $\text{FeO}_4^{2-} > \text{MnO}_4^-$ 。若能，请说明理由；若不能，进一步设计实验方案。理由或方案：_____。

16 资源化利用 CO_2 ，不仅可以减少温室气体的排放，还可以获得燃料或重要的化工产品。

(1) CO_2 的捕集：

- ① CO_2 属于 _____ 分子（填“极性”或“非极性”），其晶体（干冰）属于 _____ 晶体。
- ② 用饱和 Na_2CO_3 溶液做吸收剂可“捕集” CO_2 。若所得溶液 $\text{pH} = 10$ ，溶液中 $c(\text{HCO}_3^-) : c(\text{CO}_3^{2-}) = \underline{\hspace{2cm}}$ ；（室温下， H_2CO_3 的 $K_1 = 4 \times 10^{-7}$ ； $K_2 = 5 \times 10^{-11}$ ）若吸收剂失效，可利用 NaOH 溶液使其再生，写出该反应的离子方程式 _____。
- ③ 聚合离子液体是目前广泛研究的 CO_2 吸附剂。结合下图分析聚合离子液体吸附 CO_2 的有利条件是 _____。



(2) 生产尿素：

工业上以 CO_2 、 NH_3 为原料生产尿素 $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$ ，该反应分为二步进行：

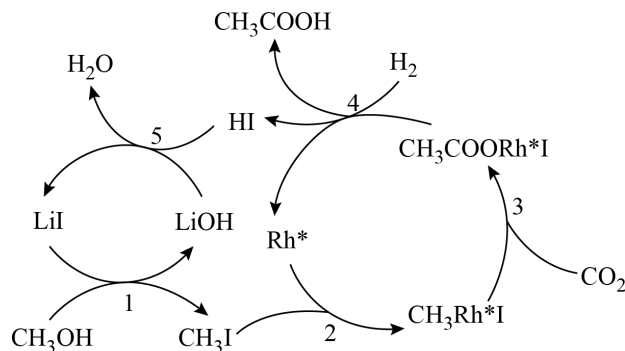
第一步： $2\text{NH}_3(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{NCOONH}_4(\text{s}) \quad \Delta H = -159.5 \text{ kJ/mol}$

第二步： $\text{H}_2\text{NCOONH}_4(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{NH}_2)_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = +72.5 \text{ kJ/mol}$

写出上述合成尿素的热化学方程式 _____。

(3) 合成乙酸：

中国科学家首次以 CH_3OH 、 CO_2 和 H_2 为原料高效合成乙酸，其反应路径如图所示：



- ① 原料中的 CH_3OH 可通过电解法由 CO_2 制取，用稀硫酸作电解质溶液，写出生成 CH_3OH 的电极反应式：_____。
- ② _____。

根据图示，写出总反应的化学方程式：_____。

