



试卷整体分析

2024 年天津市普通高中学业水平等级性考试抢分卷

化学(2-押题卷)

本试卷分为第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分,共 100 分,考试用时 60 分钟。第 I 卷 1 至 4 页,第 II 卷 5 至 8 页。

答卷前,考生务必将自己的姓名、考生号、考场号和座位号填写在答题卡上,并在规定位置粘贴考试用条形码。答卷时,考生务必将答案涂写在答题卡上,答在试卷上的无效。考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

祝各位考生考试顺利!

第 I 卷

注意事项:

1. 每题选出答案后,用铅笔将答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。
2. 本卷共 12 题,每题 3 分,共 36 分。在每题给出的四个选项中,只有一项是最符合题目要求的。

以下数据可供解题时参考:

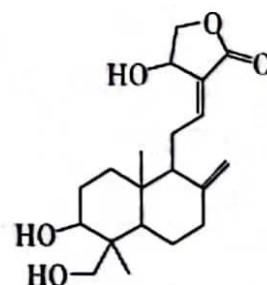
相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 S 32 Cl 35.5 Cr 52 Fe 56

1. 科技强国,实现中国梦,离不开化学与科技的发展,下列有关说法错误的是 ()
 - A. 我国“天眼”的球面射电板上使用的铝合金板属于金属材料
 - B. 华为公司自主研发的“麒麟 9 000”芯片的主要成分是单质硅
 - C. “神舟十六号”宇宙飞船返回舱表层材料中的玻璃纤维属于无机非金属材料
 - D. 新能源汽车电池使用的石墨烯电极材料属于有机高分子化合物
2. 设 N_A 代表阿伏加德罗常数的值,下列说法正确的是 ()
 - A. 180 g 葡萄糖中, C 原子数目为 $12N_A$
 - B. 1 mol N_2 中, σ 键的数目为 $3N_A$
 - C. 25 $^{\circ}\text{C}$ 时 1 L pH=1 的 H_2SO_3 溶液中 H^+ 数目为 $0.1N_A$
 - D. 足量铁粉与 1 L 14 mol/L 浓硝酸加热充分反应,转移电子数目为 $14N_A$

3. 下列实验不能达到实验目的的是 ()

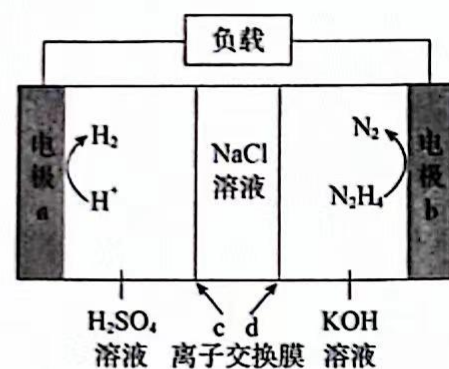
A. 除去 Cl_2 中少量的 HCl	B. 比较 Al 和 Cu 的金属活动性	C. 检验溴乙烷消去反应的产物	D. 分离饱和 Na_2CO_3 溶液和 $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$

4. 利用反应 $2\text{NH}_3 + \text{NaClO} = \text{N}_2\text{H}_4 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ 可制备 N_2H_4 。下列叙述正确的是 ()
 - A. NH_3 分子有孤电子对,可做配体
 - B. NaCl 是电解质,所以 NaCl 晶体可以导电
 - C. 一个 N_2H_4 分子中有 4 个 σ 键
 - D. NaClO 和 NaCl 均为离子化合物,它们所含的化学键类型相同
5. 《本草纲目》中记载,穿心莲有清热解毒、凉血、消肿、燥湿的功效。穿心莲内酯是一种天然抗生素,其结构简式如图所示。下列关于穿心莲内酯说法错误的是 ()



- A. 分子中含有 3 种官能团
 - B. 能发生加成反应、消去反应、取代反应和聚合反应
 - C. 1 mol 该物质分别与足量的 Na 、 NaOH 反应,消耗二者的物质的量之比为 3 : 4
 - D. 1 个分子中含有 6 个手性碳原子
6. 室温下,下列各组离子在指定溶液中能大量共存的是 ()
 - A. $c(\text{Al}^{3+}) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液: K^+ 、 OH^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}
 - B. 甲基橙呈红色的溶液: Na^+ 、 Fe^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}
 - C. $\frac{K_w}{c(\text{OH}^-)} = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液: Na^+ 、 K^+ 、 SiO_3^{2-} 、 Cl^-
 - D. $c(\text{Mn}^{2+}) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液: K^+ 、 H^+ 、 MnO_4^- 、 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$

7. 我国科学家研制了一种可同时实现 H_2 制备和海水淡化的新型电池,其工作原理如图所示。



视频讲解

下列说法错误的是

()

A. 电极 a 是正极

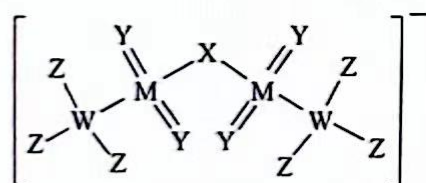
B. 电极 b 的反应式: $N_2H_4 + 4OH^- - 4e^- = 4H_2O + N_2 \uparrow$

C. 每生成 1 mol N_2 , 有 4 mol NaCl 发生迁移

D. 离子交换膜 c、d 分别是阴离子交换膜和阳离子交换膜

8. 某离子液体的阴离子的结构如图所示,其中 W、X、Y、Z、M 为原子序数依次增大的短周期非金属元素,W 是有机分子的骨架元素。下列说法正确的是

()



A. Z 元素的最高价态为 +7

B. 基态原子未成对电子数: $W > Y$

C. 该阴离子中 X 不满足 8 电子稳定结构

D. 最简单氢化物水溶液的 pH: $X > M$

9. 下列离子方程式错误的是

()

A. 向酸性 $KMnO_4$ 溶液中滴加过氧化氢溶液: $6H^+ + 5H_2O_2 + 2MnO_4^- = 2Mn^{2+} + 5O_2 \uparrow + 8H_2O$

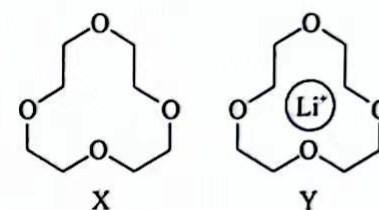
B. $NaHCO_3$ 溶液与少量的 $Ba(OH)_2$ 溶液混合: $Ba^{2+} + 2HCO_3^- + 2OH^- = 2H_2O + BaCO_3 \downarrow + CO_3^{2-}$

C. 用醋酸和淀粉-KI 溶液检验加碘盐中的 IO_3^- : $6H^+ + 5I^- + IO_3^- = 3H_2O + 3I_2$

D. 向含有 $FeBr_2$ 和 $FeCl_2$ 混合溶液中通入少量氯气: $Cl_2 + 2Fe^{2+} = 2Fe^{3+} + 2Cl^-$

10. 冠醚是由多个二元醇分子之间失水形成的环状醚,X 是其中的一种, Li^+ 因其体积大小与 X 的空腔大小相近而恰好能进入 X 的环内形成超分子 Y,Y 中 Li^+ 与氧原子间能形成化学键。下列说法中错误的是

()



A. Y 中 Li^+ 与氧原子间形成的是离子键

B. X 可形成分子晶体

C. 电负性: $O > C > Li$

D. K^+ 不能与 X 形成超分子

11. 下列叙述正确的是

()

A. 0.1 mol/L $NaHC_2O_4$ 溶液中存在 $c(C_2O_4^{2-}) + c(HC_2O_4^-) = 0.1$ mol/L

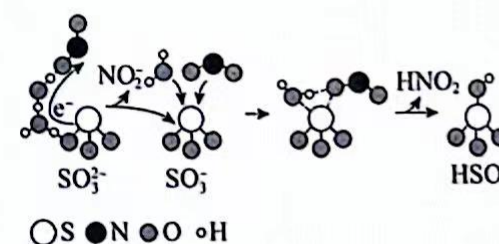
B. 浓度均为 0.1 mol/L CH_3COOH 和 CH_3COONa 溶液,前者溶液中由水电离产生的 $c(OH^-)$ 较大

C. 25 $^{\circ}C$ 时, pH=3 的盐酸与 pH=11 的氨水等体积混合后,存在 $c(Cl^-) > c(NH_4^+) > c(H^+) > c(OH^-)$

D. 向 0.1 mol/L KI 溶液中加入少量 AgCl 固体出现黄色沉淀,则 $K_{sp}(AgCl) > K_{sp}(AgI)$

12. 空气污染物 $PM_{2.5}$ 对人体健康和大气环境质量有着很大的危害,硫酸盐(含 SO_4^{2-} 、 HSO_4^-)气溶胶是 $PM_{2.5}$ 的成分之一。近期科研人员提出了雾霾微颗粒中硫酸盐生成的转化机理,其主要过程示意图如图。下列说法错误的是

()



A. 该过程有 H_2O 参与

B. 该过程没有生成硫氧键

C. 硫酸盐气溶胶呈酸性

D. NO_2 是生成硫酸盐的氧化剂

2024 年天津市普通高中学业水平等级性考试抢分卷

化学(2-押题卷)

第 II 卷

注意事项:

1. 用黑色墨水的钢笔或签字笔将答案写在答题卡上。

2. 本卷共 4 题, 共 64 分。

13. (16 分) 含镓(Ga)化合物在半导体材料、医药行业等领域发挥重要作用。请回答下列问题:

(1) 基态镓原子价电子的轨道表示式为_____。

(2) Ga 与 Zn 的第一电离能大小关系为: Ga _____ Zn (填“>”“<”或“=”)。

(3) GaX₃ 的熔沸点如下表所示。

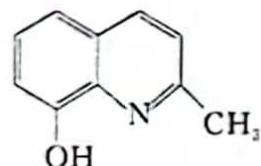
镓的卤化物	GaCl ₃	GaBr ₃	GaI ₃
熔点/℃	77.75	122.3	211.5
沸点/℃	201.2	279	346

① 100 ℃时, GaCl₃、GaBr₃ 和 GaI₃ 呈液态的是_____ (填化学式)。

② GaF₃ 的熔点约 1 000 ℃, 远高于 GaCl₃ 的熔点, 原因是_____。

(4) 镓配合物具有较高的反应活性和良好的选择性, 在药物领域得到广泛的关注。GaCl₃ 与

2-甲基-8-羟基喹啉(



) 在一定条件下反应可以得到喹啉类镓配合物,

2-甲基-8-羟基喹啉分子中碳原子的杂化轨道类型为_____。

(5) 作为第二代半导体, 砷化镓单晶因其价格昂贵而素有“半导体贵族”之称。砷化镓是由

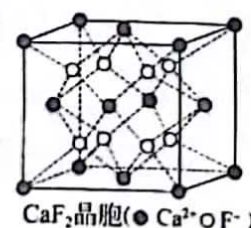
Ga(CH₃)₃ 和 AsH₃ 在一定条件下制备得到, 同时得到另一物质, 该物质分子是_____

(填“极性分子”或“非极性分子”), AsH₃ 分子的空间形状为_____。

(6) 锰与镓同周期, Mn²⁺ 催化 H₂O₂ 分解: 2H₂O₂(l) = 2H₂O(l) + O₂(g) ΔH₁, 其反应机理如图, 已知反应 II 为: MnO₂(s) + H₂O₂(l) + 2H⁺(aq) =

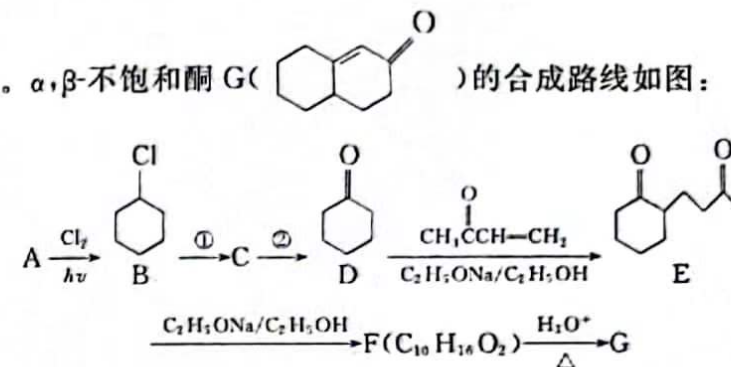
Mn²⁺(aq) + O₂(g) + 2H₂O(l) ΔH₂, 写出反应 I 的热化学方程式(焓变用 ΔH₁ 和 ΔH₂ 表示): _____。

(7) 钙与镓同周期, CaF₂ 晶胞结构如图所示, 则距 Ca²⁺ 最近且等距的 F⁻ 有_____个。



14. (18 分) α, β-不饱和醛、酮具有很好的反应性能, 常作为有机合成中的前体化合物或关键中间体, 是 Michael 反应的良好受体, 通过 α, β-不饱和醛、酮, 可以合成许多重要的药物和一些具有

特殊结构的化合物。α, β-不饱和酮 G() 的合成路线如图:



回答下列问题:

(1) A 的名称为_____, 反应①所需试剂为_____。

(2) 反应②的化学方程式是_____。

(3) D 中所含官能团的名称为_____, D→E 的反应类型为_____。

(4) F 的结构简式为_____。

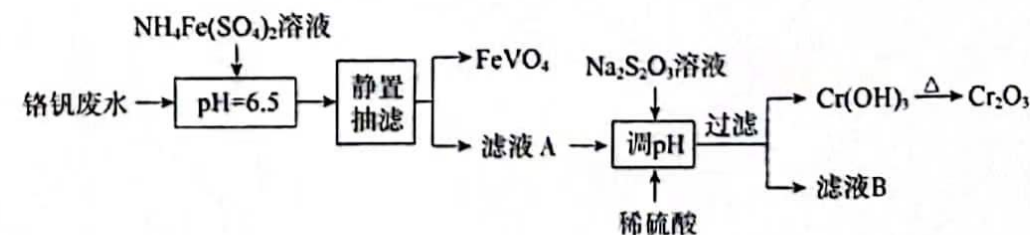
(5) H 为 G 的同分异构体, 满足下列条件的结构有_____种, 其中核磁共振氢谱峰面积之比为 6:2:2:2:1:1 的结构简式为_____。

① 芳香族化合物且苯环上有两个取代基;

② 氧化产物能发生银镜反应。

(6) 以 和 CH₃CH₂C(=O)CH=CH₂ 为原料, 无机试剂任选, 设计合成 的路线。

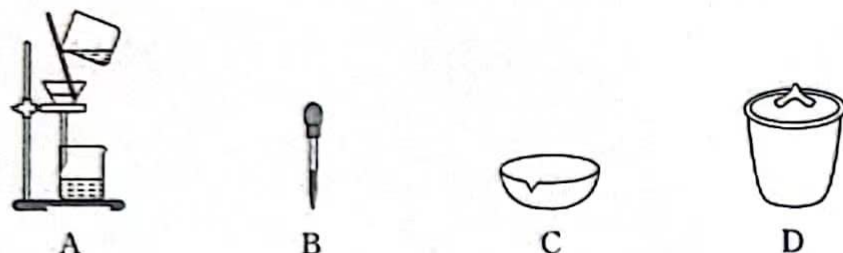
15. (16 分) “绿水青山就是金山银山”, 为践行可持续发展, 学习小组在实验室中设计利用铬钒废水(主要成分为 Na₃VO₄、Na₂CrO₄) 制备新型光催化剂钒酸铁和颜料 Cr₂O₃ 的流程如图。



已知: (NH₄)₂S₂O₈ 具有强氧化性, 不稳定易分解。

回答下列问题:

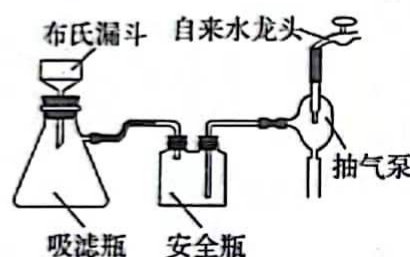
(1)上述实验操作中无需用到的仪器或装置为_____ (填序号)。



(2)证明滤渣 FeVO_4 洗涤干净的方法是_____。

(3)写出滤液 A 中 CrO_4^{2-} 与 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液反应的离子方程式:_____。

(4)抽滤时常用到下列装置:



①与普通过滤相比,抽滤的优点为_____。

②抽滤完毕后,应先断开_____之间的橡皮管。

(5)为检测滤液 B 中 Cr^{3+} 的浓度,学习小组取 10.00 mL 浓缩 1 000 倍的滤液 B,酸化后加入过量 $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ 溶液充分反应后再充分微热,冷却至室温,加入足量淀粉-KI 溶液,用 $0.010 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液滴定 ($\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \rightarrow \text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2\text{I}^-$) 至终点,消耗 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液 30.00 mL。

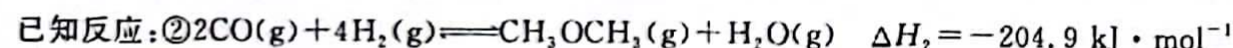
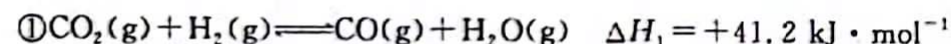
①微热目的是_____。

②滴定终点的现象是_____。

③滤液 B 中 $c(\text{Cr}^{3+}) =$ _____。

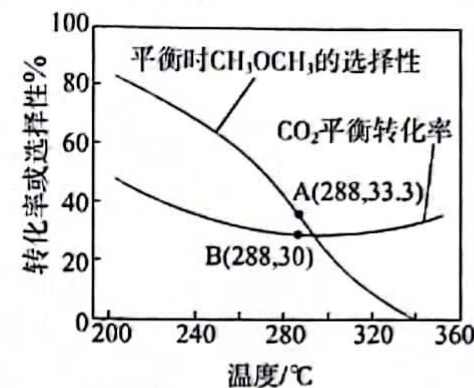
16. (14 分)二甲醚是重要的化工原料,采用二氧化碳的有效转化,既是生成二甲醚的简便方法,又是实现“碳中和”的重要途径。

I. CO_2 催化加氢合成二甲醚是一种 CO_2 转化方法,其过程中发生副反应:



(1) CO_2 催化加氢合成二甲醚的热化学方程式为_____,该反应自发进行的条件为_____。

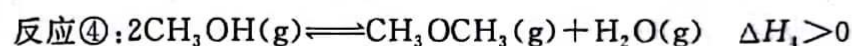
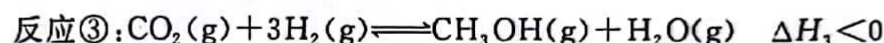
(2)在恒压、 CO_2 和 H_2 的起始量一定的条件下, CO_2 的平衡转化率和平衡时 CH_3OCH_3 的选择性随温度变化如图。其中, CH_3OCH_3 的选择性 $= \frac{2 \times \text{CH}_3\text{OCH}_3 \text{ 的物质的量}}{\text{反应的 } \text{CO}_2 \text{ 的物质的量}} \times 100\%$ 。



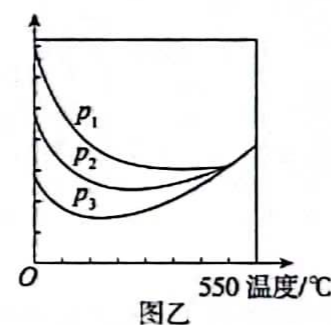
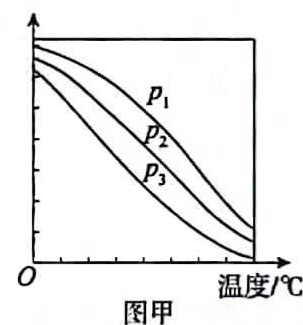
当温度高于 300°C , CO_2 的平衡转化率随温度升高而上升的原因是_____。若起始投料比为 $n(\text{H}_2) : n(\text{CO}_2) = 3 : 1$, 不考虑其他副反应, 则

288°C 时, 反应①的化学平衡常数 $K =$ _____ (已知: $33.3\% \approx \frac{1}{3}$)。

II. 由 CO_2 制备二甲醚的另一种方法为先合成甲醇, 再经脱水, 主要分为以下步骤。



(3)在不同的压强下, 按照 $n(\text{CO}_2) : n(\text{H}_2) = 1 : 3$ 投料比合成甲醇, 实验测定 CO_2 的平衡转化率和 CH_3OH 的平衡产率随温度的变化关系如图甲或图乙所示。



下列说法正确的是_____ (填序号)。

A. 图甲的纵坐标表示 CH_3OH 的平衡产率

B. 压强: $p_1 < p_2 < p_3$

C. 为了同时提高 CO_2 的平衡转化率和 CH_3OH 的平衡产率, 应选择高温、高压的反应条件

D. 一定温度、压强下, 寻找活性更高的催化剂, 是提高 CO_2 的平衡转化率的主要研究方向

(4)压强为 4 MPa, 当 $n(\text{CO}_2) : n(\text{H}_2) = 1 : 3$ 的混合气体以一定流速通过装有某种催化剂的反应器。在 280°C 时, 若 CO_2 的平衡转化率为 7.00%, 甲醇的选择性为 95.0%, 则甲醇的收率为_____ (甲醇的收率 $= \frac{\text{甲醇的生成量}}{\text{二氧化碳的进料量}} \times 100\%$)。

(5)甲醇脱水若条件控制不当可生成丙烯, 反应为 $3\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \rightarrow \text{C}_3\text{H}_6(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, 反应的 Arrhenius 经验公式的实验数据如图曲线所示, 已知 Arrhenius 经验公式为 $R \ln k = -\frac{E_a}{T} + C$ (其中, E_a 为活化能, k 为速率常数, R 和 C 为常数)。该反应的活化能 $E_a =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

