

宁德市 2019-2020 学年度第一学期期末高三质量检测

理科综合能力测试

本试卷分第 I 卷（选择题）和第 II 卷（非选择题）。第 I 卷 1 至 6 页，第 II 卷 7 至 14 页。共 300 分。

考生注意：

1. 答题前，考生务必先将自己的准考证号、姓名填写在答题卡上。考生要认真核对答题卡上粘贴的条形码的“准考证号、姓名、考试科目”与考生本人准考证号、姓名是否一致。

2. 第 I 卷每小题选出答案后，用 2B 铅笔把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。第 II 卷用黑色墨水签字笔在答题卡上书写作答，在试题卷上作答无效。

所需相对原子质量：H 1 N 14 O 16 S 32 Mn 55

第 I 卷（选择题 共 126 分）

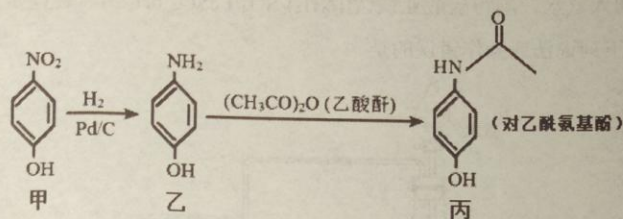
一、选择题：本题共 13 小题，每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项符合题目要求。

7. 清明上河图描绘了北宋都城的人世风物。下列有关说法错误的是

- A. 刀剪铺里的铁器是合金制品
- B. 木质拱桥的材料属于有机高分子材料
- C. 酒香中含有酯类物质
- D. 布坊中丝绸的主要成份是纤维素



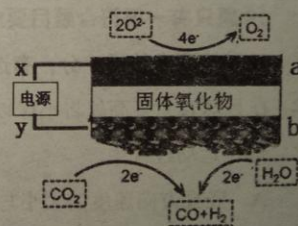
8. 对乙酰氨基酚是一种常用的退热和止痛药物，可通过下图路线合成，下列说法正确的是



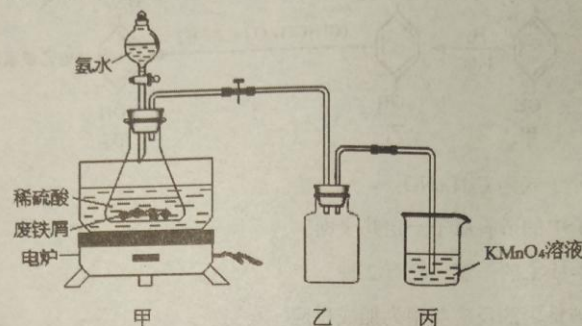
- A. 丙的分子式为 $C_8H_{10}NO_2$
- B. 乙分子中的所有原子一定共平面
- C. 甲的苯环上的一氯代物有 2 种
- D. 由乙制备丙的反应类型为加成反应
9. W、X、Y、Z 均为短周期元素且原子序数依次增大，W 和 X 同族。Y 原子最外层电子数是 W 与 X 原子最外层电子数之和的 3 倍，是 Z 原子最外层电子数的 2 倍。下列说法正确的是
- A. 离子半径: $W^- < X^+$
- B. Z 的最高价氧化物的水化物是强碱
- C. 化合物 XZW_4 具有强还原性
- D. W 与 Y 只能形成 10 电子化合物
10. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列有关叙述正确的是
- A. 标准状况下，22.4 L CH_2Cl_2 中含有碳原子数为 N_A
- B. 在溶有 1 mol $Fe(OH)_3$ 的胶体中含有的胶粒数小于 N_A
- C. 常温下 0.2 mol 铝与足量浓硫酸反应，生成气体的分子数为 0.3 N_A
- D. 常温下向密闭容器内充入 46 g NO_2 ，容器中气体的分子数为 N_A
11. 近日，科学家发表了高温二氧化碳电解发展报告，利用固体氧化物电解质将 CO_2 和 H_2O 转化为合成气并联产高纯度 O_2 。原理如图所示。

下列说法正确的是

- A. x 极为电源正极
- B. 当有 2 mol 电子流向 a 极时，产生 0.5 mol O_2
- C. b 极 CO_2 的反应式：
 $CO_2 + 2H^+ + 2e^- = CO + H_2O$
- D. 电解质中阴离子由 a 向 b 移动

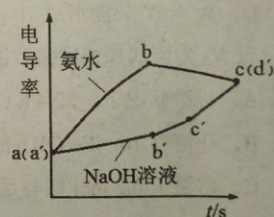


12. 某实验小组将废铁屑(含硫化亚铁等杂质)和稀硫酸加入锥形瓶中,加热,充分反应,冷却后加入氨水,制得硫酸亚铁铵 $[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}]$,装置如下图(夹持仪器略去)。下列说法或操作错误的是



- A. 乙装置是安全瓶
B. 将氨水滴入时,先缓慢打开活塞,再打开玻璃塞
C. KMnO_4 溶液的作用是吸收 H_2S 等尾气,防止污染空气
D. 锥形瓶中发生中和反应的离子方程式: $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}^+ = \text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O}$
13. 利用手持技术探究氢氧化铝制备实验电导率(电导率越大表示导电能力越强)的变化,浓度均为 $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的氢氧化钠和氨水分

别滴定 $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 硫酸铝溶液,电导率变化曲线如图所示,下列说法错误的是

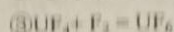
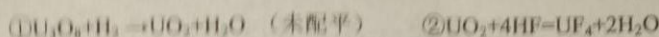


- A. a(a')点溶液 $\text{pH} < 7$
B. bc 段电导率下降是因为生成了 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 沉淀
C. a'b'段和 b'c'段使用碱的体积比约为 3:1
D. b 点溶液: $c(\text{H}^+) < 2c(\text{SO}_4^{2-}) + c(\text{OH}^-)$

27. (15 分)

氟及其化合物在生产生活中被广泛使用,造福人类。

- (1) 氟在元素周期表中的位置是_____。
- (2) 氢氟酸具有刻蚀玻璃的特性,写出该反应的化学方程式_____。已知 25°C 时,氢氟酸的电离平衡常数 $K_a = 3.6 \times 10^{-4}$,若将 $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 HF 溶液与 $\text{pH} = 12$ 的 NaOH 溶液等体积混合,则溶液中离子浓度由大到小的顺序为_____。
- (3) 次氟酸(HOF)由科学家在 1971 年首次制得,次氟酸的电子式为_____。
- (4) 四氟肼(N_2F_4)用作高能燃料的氧化剂,1 mol N_2F_4 分子中含有的共价键数目是_____ N_A 。 N_2F_4 气体可用 Fe^{3+} 氧化二氟胺(HNF_2)制得,写出该反应的离子方程式_____。
- (5) 六氟化铀(UF_6)是铀的稳定气态化合物,用作核燃料,由 U_3O_8 制取 UF_6 的三步反应原理如下:



则下列说法正确的是_____。

- A. 反应①②③都是氧化还原反应
B. 反应③中 U 元素被氧化
C. 反应①中氧化剂和还原剂的物质的量之比为 2:1

(6) 六氟磷酸锂(LiPF_6)是锂离子电池广泛使用的电解质。 LiPF_6 与极少量水反应可生成 POF_3 等三种含氟化合物, 写出该反应的化学方程式_____。

28. (14 分)

LiMn_2O_4 是一种无污染、成本低的锂离子电池电极材料, 某研究小组利用柠檬酸配合法制备 LiMn_2O_4 。

(1) 按一定配比将醋酸锂(CH_3COOLi)和醋酸锰 $[(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Mn}]$ 溶液混合后, 加入柠檬酸(分子式 $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$)溶液中配成混料。用 $6\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 氨水调节 pH 至 6.5~9, 在 $75^\circ\text{C}\sim 85^\circ\text{C}$ 水浴中加热, 制得柠檬酸配合物(其中 Mn 为+2 价)。装置如图所示(加热和夹持装置已略去)。



①滴液漏斗中 a 管的作用是_____。

②实验室用 $14.8\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 浓氨水配制 $250\text{ mL } 6\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的氨水需要的仪器有胶头滴管、烧杯、玻璃棒、量筒、_____。

③调节 pH 至 6.5~9 是为了促进柠檬酸电离。pH 不能大于 9 的原因是_____。

④用水浴加热的目的是_____。

(2) 将制得的配合物在烘箱中真空干燥得到固态柠檬酸配合物前驱体, 研磨后焙烧, 得 LiMn_2O_4 。

①柠檬酸配合物前驱体应放在_____ (填仪器名称) 中焙烧。

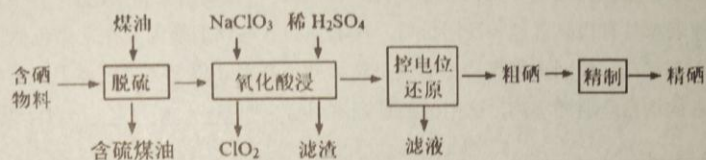
②焙烧需要在空气中进行的原因是_____。

③焙烧产生的气体是_____。

(3) 测定产品中锰的含量: 准确称取 0.1000 g 的产品试样, 加入足量浓盐酸溶液加热溶解, 驱赶溶液中残留的 Cl_2 , 配成 250 mL 溶液。取 25.00 mL 溶液于锥形瓶中用 $0.02000\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ EDTA (Mn^{2+} 与 EDTA 按 1:1 络合) 滴定, 消耗 EDTA 溶液的体积 $V\text{ mL}$ 。样品中锰的质量分数为_____。

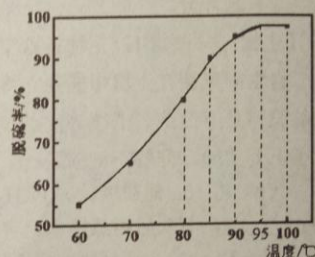
29. (15分)

随着人们对硒的性质深入认识及产品硒的纯度提高, 硒的应用范围越来越广。某科学小组以硫铁矿生产硫酸过程中产生的含硒物料(主要含 S、Se、 Fe_2O_3 、 CuO 、 ZnO 、 SiO_2 等) 提取硒, 设计流程如下:



回答下列问题:

(1) “脱硫”时, 测得脱硫率随温度的变化如图。随着温度的升高, 脱硫率呈上升趋势, 其原因是_____。最佳温度是_____。



(2) “氧化酸浸”中, Se 转化成 H_2SeO_3 , 该反应的离子方程式为_____。

(3) 采用硫脲 $[(\text{NH}_2)_2\text{CS}]$ 联合亚硫酸钠进行“控电位还原”, 将电位高的物质先还原, 电位低的物质保留在溶液中, 以达到硒与杂质金属的分离。下表是“氧化酸浸”液中主要粒子的电位。

名称	Cu^{2+}/Cu	Zn^{2+}/Zn	Fe^{2+}/Fe	$\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$	ClO_2/Cl^-	$\text{H}_2\text{SeO}_3/\text{Se}$
电位/V	0.345	-0.760	-0.440	0.770	1.511	0.740

①控制电位在 0.740~1.511V 范围内, 在氧化酸浸液中添加硫脲, 可选择性还原 ClO_2 。该过程的还原反应(半反应)式为_____。

②为使硒和杂质金属分离, 用亚硫酸钠还原时的最低电位应控制在_____V。

(4) 粗硒的精制过程: Na_2SO_3 浸出[Se 转化成硒代硫酸钠(Na_2SeSO_3)] $\rightarrow\text{Na}_2\text{S}$ 净化 $\rightarrow\text{H}_2\text{SO}_4$ 酸化等步骤。

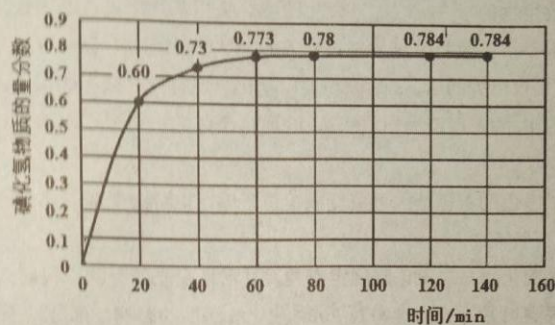
①净化后的溶液中 $c(\text{Na}_2\text{S})$ 达到 $0.026 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, 此时溶液中的 $c(\text{Cu}^{2+})$ 的最大值为_____, 精硒中基本不含铜。[$K_{\text{sp}}(\text{CuS})=1.3\times 10^{-36}$]

②硒代硫酸钠酸化生成硒的化学方程式为_____。

(5) 对精硒成分进行荧光分析发现, 精硒中铁含量为 $32 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$, 则精硒中铁的质量分数为_____, 与粗硒中铁含量为 0.89% 相比, 铁含量明显降低。

30. (14分)

碘及其化合物在人类活动中占有重要地位。已知反应 $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ $\Delta H = -11 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。716K 时, 在一密闭容器中按物质的量比 1:1 充入 $\text{H}_2(\text{g})$ 和 $\text{I}_2(\text{g})$, 测得气体混合物中碘化氢的物质的量分数与反应时间的关系如下图:



- (1) 若反应开始时气体混合物的总压为 $p \text{ kPa}$, 则反应在前 20 min 内的平均速率 $\bar{v}(\text{HI}) =$ $\text{kPa} \cdot \text{min}^{-1}$ (用含 p 的式子表示)。
- (2) 反应达平衡时, H_2 的转化率 $\alpha(\text{H}_2) =$ _____。
- (3) 上述反应中, 正反应速率为 $v_{\text{正}} = k_{\text{正}} c(\text{H}_2) \cdot c(\text{I}_2)$, 逆反应速率为 $v_{\text{逆}} = k_{\text{逆}} c^2(\text{HI})$, 其中 $k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$ 为速率常数。升高温度, $\frac{k_{\text{正}}}{k_{\text{逆}}}$ _____ (填“增大”“减小”或“不变”)。
- (4) 降低温度, 平衡可能逆向移动的原因是 _____。
- (5) 1 mol $\text{H}_2(\text{g})$ 分子中化学键断裂时需要吸收 436 kJ 的能量, 下图 1 中的 $\Delta H_2 =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

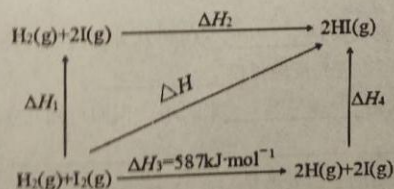


图 1

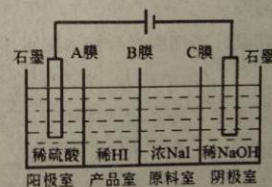


图 2

- (6) 氢碘酸可用“四室式电渗析法”制备, 电解装置及起始的电解质溶液如上图 2 所示。
- ① 阳极电极反应式为 _____。
- ② 阳膜和阴膜分别只允许阳离子、阴离子通过, A 膜为阳膜, 则 B 膜为 _____ 膜, C 膜为 _____ 膜。