

2019 届高三5月模拟考试

理科综合试卷

本套试卷时量 150 分钟，分值 300 分，包括第 I 卷和第 II 卷两部分。

可能用到的相对原子质量 H 1 Li 7 C 12 O 16 Na 23 Al 27 Fe 56 Cu 64 Ag 108 I 127
Mn 55

第 I 卷

一、选择题：本题共 13 小题，每小题 6 分，共 78 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

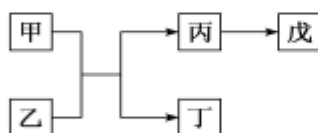
7. 化学与人类的生产、生活息息相关。下列说法正确的是

- A. 天然纤维和人造纤维主要成分都是纤维素
- B. 硅胶可用作袋装食品、瓶装药品等的干燥剂
- C. 古代明矾除铜绿和现代焊接氯化铵除铁锈都利用了溶液显碱性的特性
- D. 燃煤中加入生石灰和汽车限行都是为了减缓温室效应

8. 国际计量大会第 26 次会议新修订了阿伏加德罗常数($N_A=6.02214076 \times 10^{23} \text{mol}^{-1}$), 并于 2019 年 5 月 20 日正式生效。下列说法正确的是

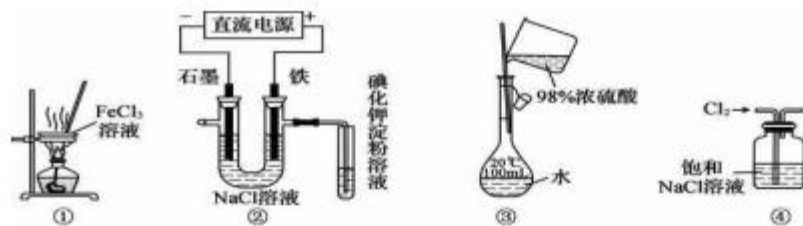
- A. 56g 聚乙烯分子中含碳碳双键的数目为 $2 N_A$
- B. 用 23.5 g AgI 与水制成的胶体中胶体粒子数目为 $0.1 N_A$
- C. 5.6 g 铁和 6.4 g 铜分别与 0.1 mol 氯气完全反应，转移的电子数相等
- D. 8.7g 二氧化锰与含有 0.4molHCl 的浓盐酸加热充分反应，转移电子的数目为 $0.2 N_A$

9. a、b、c、d、e 是原子序数依次增大的五种短周期主族元素，其中 a 的原子序数是 b 和 d 原子序数之和的 $\frac{1}{4}$, c 元素的最高价氧化物的水化物是一种中强碱。甲和丙是 d 元素的两种常见氧化物，乙和丁是 b 元素的两种常见同素异形体， $0.005 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 戊溶液的 $\text{pH}=2$ ，它们之间的转化关系如图(部分反应物省略)，下列叙述正确的是



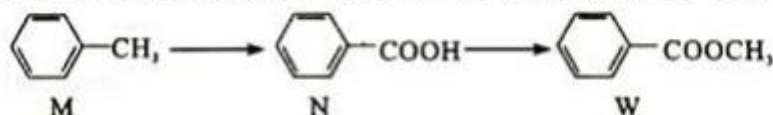
- A. c、d 两元素形成化合物属共价化合物
- B. a、d 分别与 b 元素形成的化合物都是大气污染物
- C. c、d 的简单离子均能促进水的电离
- D. e 的氧化物的水化物的酸性一定大于 d 的氧化物的水化物的酸性

10. 下列实验装置设计正确且能达到实验目的的是



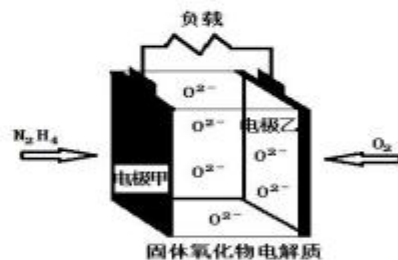
- A. 用装置①从氯化铁溶液中直接蒸发结晶获得无水氯化铁
- B. 用装置②检验电解饱和食盐水的产物 Cl_2
- C. 用装置③配制一定的物质的量浓度的稀硫酸溶液
- D. 用装置④除去 Cl_2 中含有的少量 HCl 气体

11. 有机物 W 在工业上常用作溶剂和香料，其合成方法如下：下列说法不正确的是



- A. M、N、W 均能发生加成反应和取代反应
- B. N、W 组成上相差一个 CH_2 原子团，所以互为同系物
- C. 1mol M 与 1mol W 完全燃烧消耗 O_2 的物质的量相同
- D. M 苯环上的二氯代物有 6 种

12. 如图所示是一种以液态肼 (N_2H_4) 为燃料，氧气为氧化剂，某固体氧化物为电解质的新型燃料电池。该固体氧化物电解质的工作温度高达 $700 - 900^\circ\text{C}$ 时， O^{2-} 可在该固体氧化物电解质中自由移动，反应生成物均为无毒无害的物质。下列说法正确的是

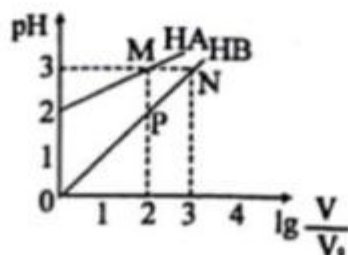


- A. 电池总反应为: $\text{N}_2\text{H}_4 + 2\text{O}_2 = 2\text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$
- B. 电池内的 O^{2-} 由电极乙移向电极甲
- C. 当甲电极上有 1mol N_2H_4 消耗时，乙电极上有 22.4L O_2 参与反应

应

- D. 电池正极方程式为: $\text{O}_2 + 4\text{e}^- + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{OH}^-$

13. 室温时，1mol/L 的 HA 和 1mol/L 的 HB 两种酸溶液，起始时的体积均为 V_0 ，分别向两溶液中加水进行稀释，所得曲线如图所示。下列说法错误的是



- A. M 点溶液中 $c(\text{A}^-)$ 等于 N 点溶液中 $c(\text{B}^-)$
- B. HA 的电离常数约为 10^{-4}
- C. 浓度均为 0.1mol/L 的 NaA 和 HA 混合溶液的 $\text{pH} < 7$
- D. M、P 两点的溶液分别用等浓度的 NaOH 溶液中和，消耗的 NaOH 溶液体积: $\text{P} > \text{M}$

26.(14分) 氢化铝锂(LiAlH_4)是有机合成中的重要还原剂。某课题组设计实验制备氢化铝锂并测定其纯度。已知: 氢化铝锂、氢化锂遇水都剧烈反应并产生同一种气体。

I. 制备氢化锂: 选择图1中的装置制备氢化锂(有些装置可重复使用):

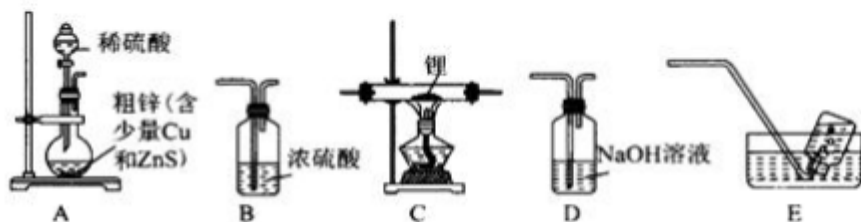


图1

- (1) 装置的连接顺序(从左至右)为 $A \rightarrow$ _____。
- (2) 检查好装置的气密性, 打开装置A中分液漏斗的活塞后, 点燃酒精灯前需进行的实验操作是_____。

II. 制备氢化铝锂

1947年, Schlesinger、Bond和Finholt首次制得氢化铝锂, 其方法是使氢化锂与无水三氯化铝按一定比例在乙醚中混合, 搅拌, 充分反应后, 经一系列操作得到 LiAlH_4 晶体

(3) 写出氢化锂与无水三氯化铝反应的化学方程式: _____

III. 测定氢化铝锂产品(不含氢化锂)的纯度

(4) 按图2连接好装置后, 检查装置气密性的操作是:

_____。

装好药品(Y形管中的蒸馏水足量, 为了避免氢化铝锂遇水发生爆炸, 蒸馏水中需掺入四氢呋喃作稀释剂), 启动反应的操作是_____。

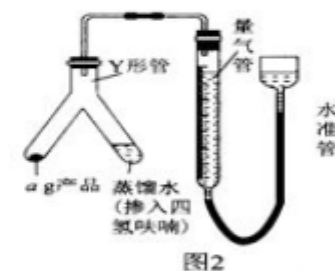


图2

(5) 在标准状况下, 反应前量气管(由碱式滴定管改装)读数为 $V_1 \text{ mL}$, 反应完毕并冷却之后, 量气管读数为 $V_2 \text{ mL}$ 。该样品的纯度为_____ (用含 a 、 V_1 、 V_2 的代数式表示)。如果起始读数时俯视, 测得的结果将_____ (填“偏高”“偏低”或“无影响”)。

27. (15分) 锑(Sb)广泛用于生产各种阻燃剂、陶瓷、半导体元件、医药及化工等领域。以辉锑矿为原料制备金属锑, 其一种工艺流程如下:



已知部分信息如下:

I. 辉锑矿(主要成分为 Sb_2S_3 , 还含有 As_2S_5 、 PbS 、 CuO 和 SiO_2 等);

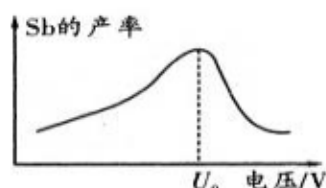
II. 浸出液主要含盐酸和 SbCl_5 , 还含 SbCl_3 、 CuCl_2 、 AsCl_3 和 PbCl_2 等杂质;

III. 常温下, $K_{\text{sp}}(\text{CuS})=1.0 \times 10^{-36}$, $K_{\text{sp}}(\text{PbS})=9.0 \times 10^{-29}$ 。

回答下列问题:

- (1) NaH_2PO_2 中 P 的化合价为_____。
- (2) 写出“还原”反应的化学方程式:_____。
- (3) 已知: 浸出液中 $c(\text{Cu}^{2+})=0.01\text{mol/L}$ 、 $c(\text{Pb}^{2+})=0.1\text{mol/L}$ 。在沉淀铜、铅过程中, 缓慢滴加极稀的硫化钠溶液, 先产生的沉淀是_____(填化学式); 当 CuS 、 PbS 共沉淀时,
 $\frac{c(\text{Pb}^{2+})}{c(\text{Cu}^{2+})} = \text{_____}$ 。
- (4) 在“除砷”过程中, 氧化产物为 H_3PO_4 。该反应中氧化剂还原剂的物质的量之比为_____。
 常温下, SbCl_3 溶液的 $\text{pH}<7$, 用离子方程式表示其原因:_____。

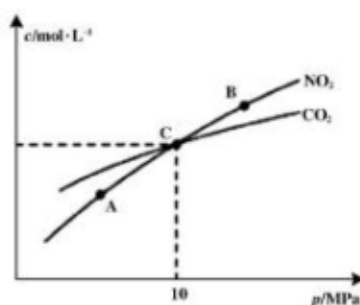
- (5) 在“电解”过程中, 以惰性材料为电极, 阴极的电极反应式为_____;
 “电解”中锑的产率与电压大小关系如图所示。当电压超过 $U_0\text{V}$ 时, 锑的产率降低的原因可能是_____。



28. (14 分) 氮和硫的化合物在工农业生产、生活中具有重要应用。请回答下列问题:

- (1) 航天领域中常用 N_2H_4 作为火箭发射的助燃剂。 N_2H_4 与氨气相似, 是一种碱性气体, 易溶于水, 生成弱碱 $\text{N}_2\text{H}_4\cdot\text{H}_2\text{O}$ 。用电离方程式表示 $\text{N}_2\text{H}_4\cdot\text{H}_2\text{O}$ 显碱性的原因是:
 _____。

- (2) 在恒温条件下, 1mol NO_2 和足量 C 发生反应
 $2\text{NO}_2(\text{g})+2\text{C}(\text{s})\rightleftharpoons\text{N}_2(\text{g})+2\text{CO}_2(\text{g})$, 测得平衡时 NO_2 和 CO_2 的物质的量浓度与平衡总压的关系如图所示:



- ①A、B 两点的浓度平衡常数关系: $K_{c(A)} \text{_____} K_{c(B)}$
 (填“<”或“>”或“=”)

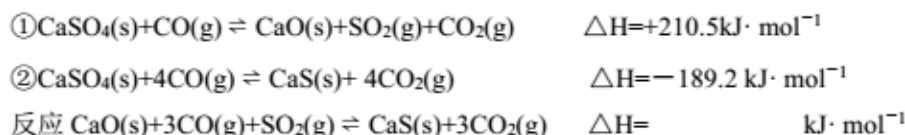
- ②A、B、C 三点中 NO_2 的转化率最高的是_____
 (填“A”或“B”或“C”)点。

- ③计算 C 点时该反应的压强平衡常数 $K_p = \text{_____MPa}$ (K_p 是用平衡分压代替平衡浓度计算, 分压=总压×物质的量分数)。

- (3) 已知: 亚硝酸(HNO_2)性质和硝酸类似, 但它是一种弱酸。常温下亚硝酸的电离平衡常数 $K_a=5.1\times 10^{-4}$; H_2CO_3 的 $K_{a1}=4.2\times 10^{-7}$, $K_{a2}=5.61\times 10^{-11}$ 。在常温下向含有 2mol 碳酸钠的溶液中加入 1mol 的 HNO_2 后, 则溶液中 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 和 NO_2^- 的离子浓度由大到小的顺序是_____。

- (4) 已知: 常温下甲胺(CH_3NH_2)的电离常数为 K_b , 且 $\text{p}K_b=-\lg K_b=3.4$ 水溶液中有
 $\text{CH}_3\text{NH}_2+\text{H}_2\text{O}\rightleftharpoons\text{CH}_3\text{NH}_3^++\text{OH}^-$ 。常温下向 CH_3NH_2 溶液滴加稀硫酸至 $c(\text{CH}_3\text{NH}_2)=c(\text{CH}_3\text{NH}_3^+)$ 时, 则溶液 $\text{pH}=\text{_____}$ 。

- (5) 一种煤炭脱硫技术可以把硫元素以 CaSO_4 的形成固定下来, 但产生的 CO 又会与 CaSO_4 发生化学反应, 相关的热化学方程式如下:



35. 【化学—选修3：物质结构与性质】(15分)

2016年诺贝尔化学奖授予在“分子机器设计和合成”领域有突出成就的三位科学家，其研究对象之一“分子开关”即与大环主体分子苯芳烃、硫或氮杂环杯芳烃等有关。回答下列问题：

- (1) 对叔丁基杯[4]芳烃(如图 I 所示)可用于IIIB族元素对应离子的萃取，如 La^{3+} 、 Sc^{2+} 。写出基态二价钪离子(Sc^{2+})的核外电子排布式：_____，其中电子占据的轨道数为_____个。
- (2) 对叔丁基杯[4]芳烃由4个羟基构成杯底，其中羟基氧原子的杂化方式为_____，羟基间的相互作用力为_____。
- (3) 不同大小的苯芳烃能识别某些离子，如： N_3^- 、 SCN^- 等。一定条件下， SCN^- 与 MnO_2 反应可得到 $(\text{SCN})_2$ ，试写出 $(\text{SCN})_2$ 的结构式_____。
- (4) NH_3 分子在独立存在时 $\text{H}-\text{N}-\text{H}$ 键角为 106.7° 。如图 $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ 离子的部分结构以及 $\text{H}-\text{N}-\text{H}$ 键角的测量值。解释配合物中 $\text{H}-\text{N}-\text{H}$ 键角变为 109.5° 的原因：_____。

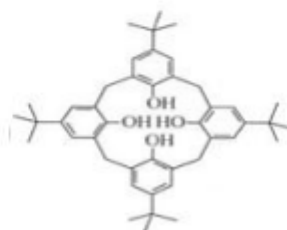


图1 对叔丁基杯[4]芳烃

- (5) 橙红色的八羰基二钴 $[\text{Co}_2(\text{CO})_8]$ 的熔点为 52°C ，可溶于乙醇、乙醚、苯等有机溶剂。该晶体属于_____晶体，八羰基二钴在液氨中被金属钠还原成四羰基钴酸钠 $[\text{NaCo}(\text{CO})_4]$ ，四羰基钴酸钠中含有的化学键为_____。

- (6) 已知 C_{60} 分子结构和 C_{60} 晶胞示意图(如图 II、图 III 所示)：



图 II C_{60} 分子结构

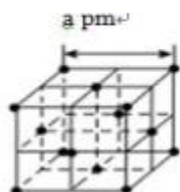
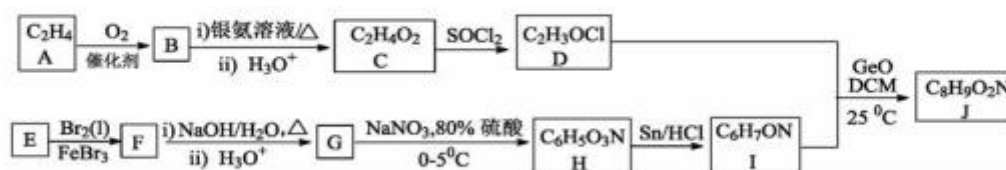


图 III C_{60} 晶胞示意图

则一个 C_{60} 分子中含有 σ 键的个数为_____， C_{60} 晶体密度的计算式为_____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。(N_A 为阿伏伽德罗常数的值)

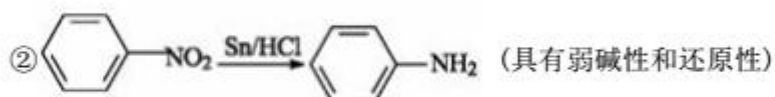
36. [化学——选修5：有机化学基础] (15分)

J 是一种解热镇痛类药物，其合成路线如下：



已知部分信息如下：

①苯环上原有取代基对苯环上新导入的取代基的位置有一定的影响，例如，—OH、—CH₃等易使新导入的取代基进入苯环的邻、对位；—NO₂、—COOH等易使新导入的取代基进入苯环的间位。



③J 遇氯化铁溶液能发生显色反应，其苯环上一氯代物只有 2 种，且结构中苯环直接连接“R—CONH—”基。

回答下列问题：

(1) H 的名称是_____；C 所含官能团名称是_____。

(2) E→F 的反应类型是_____。

(3) 利用下列仪器进行检测时，H 和 I 显示的信号完全相同的是_____，

测定 J 所含化学键和官能团的是_____。

a. 红外光谱仪 b. 质谱仪 c. 元素分析仪 d. 核磁共振氢谱仪

(4) D+I→J 的化学方程式为_____。

(5) 在 J 的同分异构体中，同时满足下列条件的有_____种(不包括立体异构)。

①能发生银镜反应的酯类物质；

②该物质与足量 NaOH 溶液反应，最多消耗 2mol NaOH；

其中，在核磁共振氢谱上有 5 个峰且峰的面积比为 1：2：2：2：2 的结构简式为_____。

(6) 已知：苯环直接与甲基相连时，甲基可被酸性高锰酸钾溶液直接氧化成羧基，参照上述

流程和信息，以甲苯为原料(其他试剂自选)合成 ，设计合成路线。

化学

7-13 BC C DBBD

26. (每空 2 分)

(1) D→B→C→B→E (2) 用小试管在装置 E 的水槽中收集气体并验纯

(3) $4\text{LiH} + \text{AlCl}_3 = \text{LiAlH}_4 + 3\text{LiCl}$