

2016 年全国统一高考化学试卷（新课标 II）

一、选择题：本大题共 7 小题，每小题 6 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。

1. (6 分) 下列关于燃料的说法错误的是 ()
- A. 燃料燃烧产物 CO_2 是温室气体之一
B. 化石燃料完全燃烧不会造成大气污染
C. 以液化石油气代替燃油可减少大气污染
D. 燃料不完全燃烧排放的 CO 是大气污染物之一
2. (6 分) 下列各组中的物质均能发生加成反应的是 ()
- A. 乙烯和乙醇 B. 苯和氯乙烯 C. 乙酸和溴乙烷 D. 丙烯和丙烷
3. (6 分) a、b、c、d 为短周期元素，a 的原子中只有 1 个电子， b^{2-} 和 c^+ 的电子层结构相同，d 与 b 同族。下列叙述错误的是 ()
- A. a 与其他三种元素形成的二元化合物中其化合价均为 +1
B. b 与其他三种元素均可形成至少两种二元化合物
C. c 的原子半径是这些元素中最大的
D. d 与 a 形成的化合物的溶液呈弱酸性
4. (6 分) 分子式为 $\text{C}_4\text{H}_8\text{Cl}_2$ 的有机物共有 (不含立体异构) ()
- A. 7 种 B. 8 种 C. 9 种 D. 10 种
5. (6 分) $\text{Mg} - \text{AgCl}$ 电池是一种以海水为电解质溶液的水激活电池。下列叙述错误的是 ()
- A. 负极反应式为 $\text{Mg} - 2\text{e}^- = \text{Mg}^{2+}$
B. 正极反应式为 $\text{Ag}^+ + \text{e}^- = \text{Ag}$
C. 电池放电时 Cl^- 由正极向负极迁移
D. 负极会发生副反应 $\text{Mg} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\uparrow$
6. (6 分) 某白色粉末由两种物质组成，为鉴别其成分进行如下实验：
- ①取少量样品加入足量水仍有部分固体未溶解，再加入足量稀盐酸，有气泡产生，固体全部溶解；
- ②取少量样品加入足量稀硫酸有气泡产生，振荡后仍有固体存在。
- 该白色粉末可能为 ()

- A. NaHCO_3 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$ B. AgCl 、 NaHCO_3
 C. Na_2SO_3 、 BaCO_3 D. Na_2CO_3 、 CuSO_4

7. (6分) 下列实验操作能达到实验目的是 ()

| | 实验目的 | 实验操作 |
|----|--|--|
| A. | 制备 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体 | 将 NaOH 浓溶液滴加到饱和 FeCl_3 溶液中 |
| B. | 由 MgCl_2 溶液制备无水 MgCl_2 | 将 MgCl_2 溶液加热蒸干 |
| C. | 除去 Cu 粉中混有的 CuO | 加入稀硝酸溶液, 过滤、洗涤、干燥 |
| D. | 比较水与乙醇中氢的活泼性 | 分别将少量钠投入到盛有水和乙醇的烧杯中 |

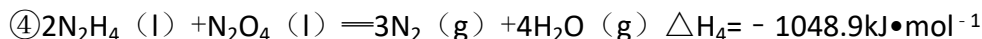
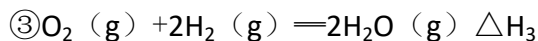
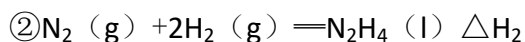
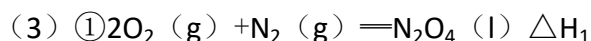
- A. A B. B C. C D. D

三、非选择题: 包括必考题和选考题两部分. 第 22 题~第 32 题为必考题, 每个试题考生都必须作答. 第 33 题~第 40 题为选考题, 考生根据要求作答. (一) 必考题 (共 129 分)

8. (14分) 联氨 (又称肼, N_2H_4 , 无色液体) 是一种应用广泛的化工原料, 可用作火箭燃料. 回答下列问题:

(1) 联氨分子的电子式为_____ , 其中氮的化合价为_____ .

(2) 实验室中可用次氯酸钠溶液与氨反应制备联氨, 反应的化学方程式为_____ .



上述反应热效应之间的关系式为 $\Delta H_4 =$ _____ , 联氨和 N_2O_4 可作为火箭推进剂的主要原因为_____ .

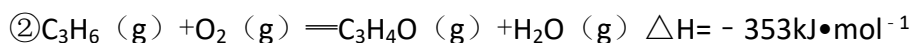
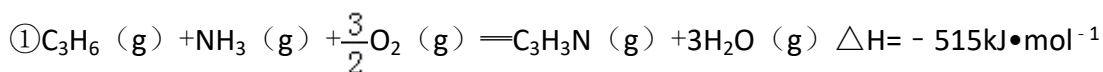
(4) 联氨为二元弱碱, 在水中的电离方式与氨相似. 联氨第一步电离反应的平衡常数数值为_____ (已知: $\text{N}_2\text{H}_4 + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{N}_2\text{H}_5^+$ 的 $K = 8.7 \times 10^7$; $K_w = 1.0 \times 10^{-14}$). 联氨与硫酸形成的酸式盐的化学式为_____ .

(5) 联氨是一种常用的还原剂. 向装有少量 AgBr 的试管中加入联氨溶液, 观察

到的现象是_____。联氨可用于处理高压锅炉水中的氧，防止锅炉被腐蚀。理论上 1kg 的联氨可除去水中溶解的 O_2 _____kg；与使用 Na_2SO_3 处理水中溶解的 O_2 相比，联氨的优点是_____。

9. (14 分) 丙烯腈 ($CH_2=CHCN$) 是一种重要的化工原料，工业上可用“丙烯氨氧化法”生产。主要副产物有丙烯醛 ($CH_2=CHCHO$) 和乙腈 (CH_3CN) 等。回答下列问题：

(1) 以丙烯、氨、氧气为原料，在催化剂存在下生成丙烯腈 (C_3H_3N) 和副产物丙烯醛 (C_3H_4O) 的热化学方程式如下：



两个反应在热力学上趋势均很大，其原因是_____；有利于提高丙烯腈平衡产率的反应条件是_____；提高丙烯腈反应选择性的关键因素是_____。

(2) 图 (a) 为丙烯腈产率与反应温度的关系曲线，最高产率对应的温度为 $460^\circ C$ 。低于 $460^\circ C$ 时，丙烯腈的产率_____ (填“是”或“不是”) 对应温度下的平衡转化率，判断理由是_____；高于 $460^\circ C$ 时，丙烯腈产率降低的可能原因是_____ (双选，填标号)。

- A. 催化剂活性降低 B. 平衡常数变大
C. 副反应增多 D. 反应活化能增大

(3) 丙烯腈和丙烯醛的产率与 $n(\text{氨})/n(\text{丙烯})$ 的关系如图 (b) 所示。由图可知，最佳 $n(\text{氨})/n(\text{丙烯})$ 约为_____，理由是_____。进料气氨、空气、丙烯的理论体积比约为_____。

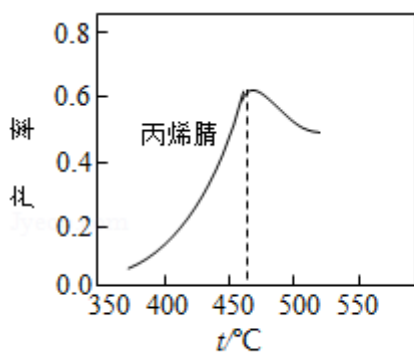


图 (a)

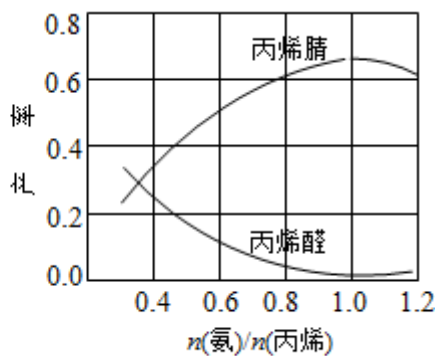


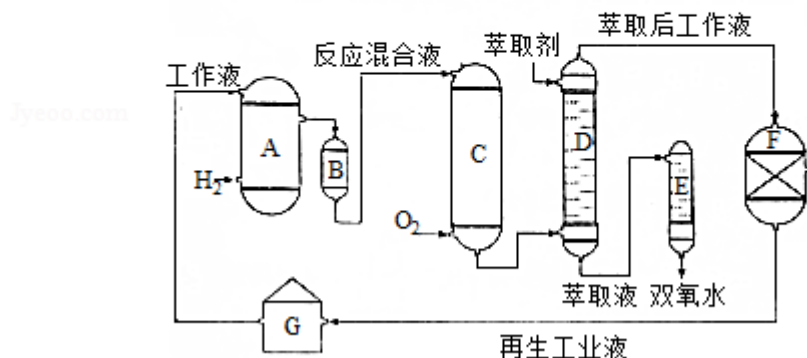
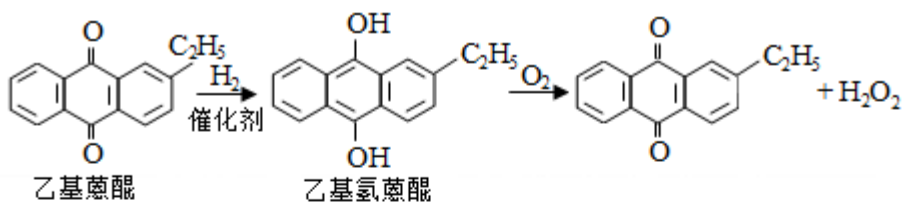
图 (b)

10. (15 分) 某班同学用如下实验探究 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 的性质。回答下列问题：

- (1) 分别取一定量氯化铁、氯化亚铁固体，均配制成 0.1mol/L 的溶液。在 FeCl_2 溶液中需加入少量铁屑，其目的是_____。
- (2) 甲组同学取 2mL FeCl_2 溶液。加入几滴氯水，再加入 1 滴 KSCN 溶液，溶液变红，说明 Cl_2 可将 Fe^{2+} 氧化。 FeCl_2 溶液与氯水反应的离子方程式为_____。
- (3) 乙组同学认为甲组的实验不够严谨，该组同学在 2mL FeCl_2 溶液中先加入 0.5mL 煤油，再于液面下依次加入几滴氯水和 1 滴 KSCN 溶液，溶液变红，煤油的作用是_____。
- (4) 丙组同学取 $10\text{mL } 0.1\text{mol/L KI}$ 溶液，加入 $6\text{mL } 0.1\text{mol/L FeCl}_3$ 溶液混合。分别取 2mL 此溶液于 3 支试管中进行如下实验：
- ①第一支试管中加入 1mL CCl_4 充分振荡、静置， CCl_4 层呈紫色；
- ②第二支试管中加入 1 滴 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液，生成蓝色沉淀；
- ③第三支试管中加入 1 滴 KSCN 溶液，溶液变红。
- 实验②检验的离子是_____（填离子符号）；实验①和③说明：在 I^- 过量的情况下，溶液中仍含有_____（填离子符号），由此可以证明该氧化还原反应为_____。
- (5) 丁组同学向盛有 H_2O_2 溶液的试管中加入几滴酸化的 FeCl_2 溶液，溶液变成棕黄色，发生反应的离子方程式为_____；一段时间后，溶液中有气泡出现，并放热，随后有红褐色沉淀生成。产生气泡的原因是_____；生成沉淀的原因是_____（用平衡移动原理解释）。

四、选考题：共 45 分。请考生从给出的 3 道物理题、3 道化学题、2 道生物题中每科任选一题作答，并用 2B 铅笔在答题卡上把所选题目题号后的方框涂黑。注意所选题目的题号必须与所涂题目的题号一致，在答题卡选答区域指定位答题。如果多做，则每学科按所做的第一题计分。化学--选修 2：化学与技术

11. (15 分) 双氧水是一种重要的氧化剂、漂白剂和消毒剂。生产双氧水常采用蒽醌法，其反应原理和生产流程如图所示：



A.氢化釜 B.过滤器 C.氧化塔 D.萃取塔 E.净化塔 F.工作液再生装置 G.工作液配制装置

生产过程中，把乙基蒽醌溶于有机溶剂配制成工作液，在一定温度、压力和催化剂作用下进行氢化，再经氧化、萃取、净化等工艺得到双氧水。回答下列问题：

- (1) 蒽醌法制备 H_2O_2 理论上消耗的原料是_____，循环使用的原料是_____，配制工作液时采用有机溶剂而不采用水的原因是_____。
- (2) 氢化釜 A 中反应的化学方程式为_____。进入氧化塔 C 的反应混合液中的主要溶质为_____。
- (3) 萃取塔 D 中的萃取剂是_____，选择其作萃取剂的原因是_____。
- (4) 工作液再生装置 F 中要除净残留的 H_2O_2 ，原因是_____。
- (5) 双氧水浓度可在酸性条件下用 KMnO_4 溶液测定，该反应的离子方程式为_____，一种双氧水的质量分数为 27.5%（密度为 $1.10\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ），其浓度为 $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。

[化学--选修 3：物质结构与性质]

12. (15 分) 东晋《华阳国志·南中志》卷四中已有关于白铜的记载，云南镍白铜（铜镍合金）闻名中外，曾主要用于造币，亦可用于制作仿银饰品。回答下列问题：

- (1) 镍元素基态原子的电子排布式为_____，3d 能级上的未成对电子数为_____。

(2) 硫酸镍溶于氨水形成 $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]\text{SO}_4$ 蓝色溶液.

① $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]\text{SO}_4$ 中阴离子的立体构型是_____.

② 在 $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]\text{SO}_4$ 中 Ni^{2+} 与 NH_3 之间形成的化学键称为_____, 提供孤电子对的成键原子是_____.

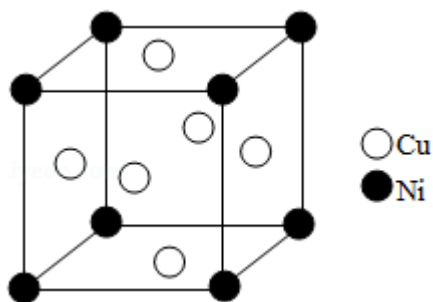
③ 氨的沸点_____ (填“高于”或“低于”) 膦 (PH_3), 原因是_____; 氨是分子 (填“极性”或“非极性”), 中心原子的轨道杂化类型为_____.

(3) 单质铜及镍都是由_____键形成的晶体, 元素铜与镍的第二电离能分别为 $I_{\text{Cu}}=1958\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 、 $I_{\text{Ni}}=1753\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, $I_{\text{Cu}} > I_{\text{Ni}}$ 的原因是_____.

(4) 某镍白铜合金的立方晶胞结构如图所示.

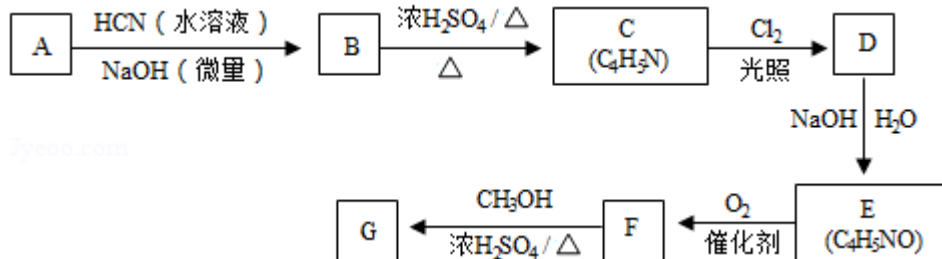
① 晶胞中铜原子与镍原子的数量比为_____.

② 若合金的密度为 $d\text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$, 晶胞参数 $a=$ _____ nm.



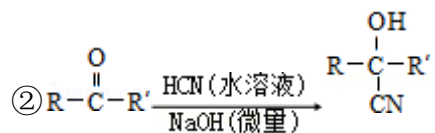
[化学--选修 5: 有机化学基础]

13. (15 分) 氰基丙烯酸酯在碱性条件下能快速聚合为 $\left[\text{H}_2\text{C}-\overset{\text{CN}}{\underset{\text{COOR}}{\text{C}}} \right]_n$ 从而具有胶黏性。某种氰基丙烯酸酯 (G) 的合成路线如下:



已知:

① A 的相对分子质量为 58, 氧元素质量分数为 0.276, 核磁共振氢谱显示为单峰



回答下列问题：

- (1) A 的化学名称为_____。
- (2) B 的结构简式为_____。其核磁共振氢谱显示为_____组峰，峰面积比为_____。
- (3) 由 C 生成 D 的反应类型为_____。
- (4) 由 D 生成 E 的化学方程式为_____。
- (5) G 中的官能团有_____、_____、_____。(填官能团名称)
- (6) G 的同分异构体中，与 G 具有相同官能团且能发生银镜反应的共有_____种。(不含立体结构)

