

2011 年全国统一高考化学试卷（全国卷I）

一、选择题

1. 等浓度的下列稀溶液：①乙酸、②苯酚、③碳酸、④乙醇，它们的 pH 由小到大排列正确的是（ ）
A. ④②③① B. ③①②④ C. ①②③④ D. ①③②④
2. 下列叙述错误的是（ ）
A. 用金属钠可区分乙醇和乙醚
B. 用高锰酸钾酸性溶液可区分己烷和 3-己烯
C. 用水可区分苯和溴苯
D. 用新制的银氨溶液可区分甲酸甲酯和乙醛
3. 在容积可变的密闭容器中， 2mol N_2 和 8mol H_2 在一定条件下发生反应，达到平衡时， H_2 的转化率为 25%，则平衡时的氮气的体积分数接近于（ ）
A. 5% B. 10% C. 15% D. 20%
4. 室温时，将浓度和体积分别为 c_1 、 V_1 的 NaOH 溶液和 c_2 、 V_2 的 CH_3COOH 溶液相混合，下列关于该混合溶液的叙述错误的是（ ）
A. 若 $\text{pH} > 7$ 时，则一定是 $c_1V_1 = c_2V_2$
B. 在任何情况下都是 $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{OH}^-)$
C. 当 $\text{pH} = 7$ 时，若 $V_1 = V_2$ ，则一定是 $c_2 > c_1$
D. 若 $V_1 = V_2$ 、 $c_1 = c_2$ ，则 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{CH}_3\text{COOH}) = c(\text{Na}^+)$
5. 用石墨做电极电解 CuSO_4 溶液。通电一段时间后，欲使用电解液恢复到起始状态，应向溶液中加入适量的（ ）
A. CuSO_4 B. H_2O C. CuO D. $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
6. 将足量 CO_2 通入下列各溶液中，所含离子还能大量共存的是（ ）
A. K^+ 、 SiO_3^{2-} 、 Cl^- 、 NO_3^- B. H^+ 、 NH_4^+ 、 Al^{3+} 、 SO_4^{2-}
C. Na^+ 、 S^{2-} 、 OH^- 、 SO_4^{2-} D. Na^+ 、 $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-$ 、 CH_3COO^- 、 HCO_3^-
7. N_A 为阿伏伽德罗常数，下列叙述错误的是（ ）
A. $18\text{g H}_2\text{O}$ 中含的质子数为 $10N_A$
B. 12g 金刚石含有的共价键数为 $4N_A$

C. 46g NO_2 和 N_2O_4 混合气体中含有原子总数为 $3N_A$

D. 1 mol Na 与足量 O_2 反应, 生成 Na_2O 和 Na_2O_2 的混合物, 钠失去 N_A 个电子

8. 某含铬 ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$) 废水用硫酸亚铁铵 $[\text{FeSO}_4 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}]$ 处理, 反应后铁元素和铬元素完全转化为沉淀. 该沉淀经干燥后得到 $n \text{ mol}$ $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_y\text{Cr}_x\text{O}_3$. 不考虑处理过程中的实际损耗, 下列叙述错误的是 ()

A. 消耗硫酸亚铁的物质的量为 $n(2+x) \text{ mol}$

B. 处理废水中的 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 的物质的量为 $\frac{nx}{2} \text{ mol}$

C. 反应中发生转移的电子数为 $3n x \text{ mol}$

D. 在 $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_y\text{Cr}_x\text{O}_3$ 中, $3x=y$

二、解答题 (共 4 小题, 满分 60 分)

9. (15 分) 如图中, A、B、C、D、E 是单质, G、H、I、F 是 B、C、D、E 分别和 A 形成的二元化合物. 已知: ①反应 $\text{C} + \text{G} \xrightarrow{\text{高温}} \text{B} + \text{H}$ 能放出大量的热, 该反应曾应用于铁轨的焊接; ②I 是一种常见的温室气体, 它和 E 可以发生反应: $2\text{E} + \text{I} \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{F} + \text{D}$, F 中的 E 元素的质量分数为 60%. 回答问题:

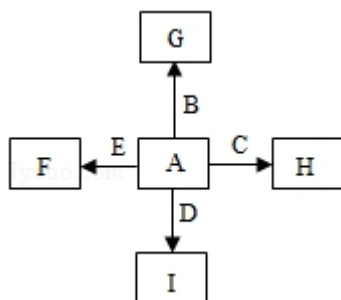
(1) ①中反应的化学方程式为_____;

(2) 化合物 I 的电子式为_____, 它的空间构型是_____;

(3) 1.6g G 溶于盐酸, 得到的溶液与铜粉完全反应, 计算至少所需铜粉的质量 (写出离子方程式和计算过程);

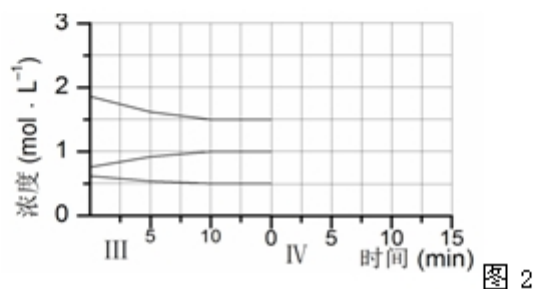
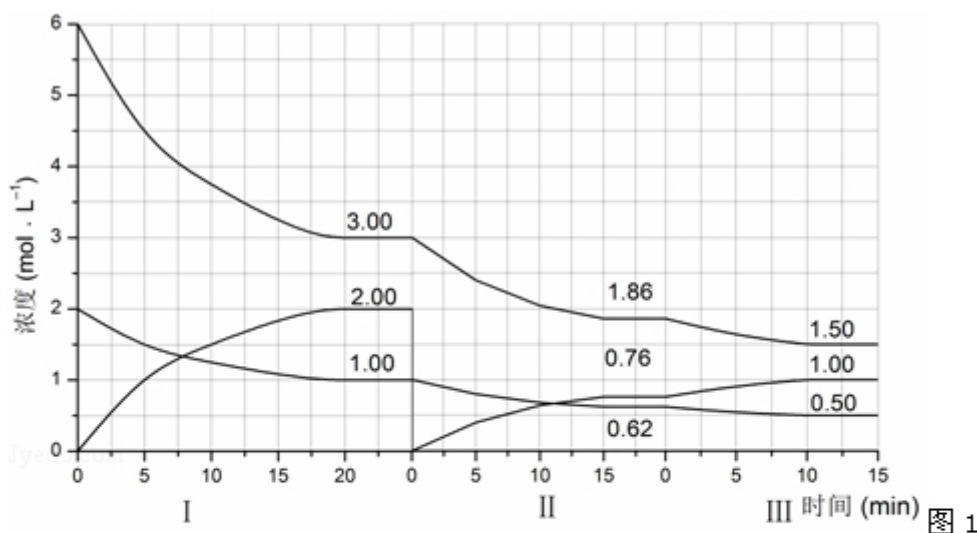
(4) C 与过量 NaOH 溶液反应的离子方程式为_____, 反应后溶液与过量化合物 I 反应的离子方程式为_____;

(5) E 在 I 中燃烧观察到的现象是_____.



10. (15 分) 反应 $aA(g) + bB(g) \xrightleftharpoons{\text{催化剂}} cC(g)$ ($\Delta H < 0$) 在等容条件下进行. 改变其他反应条件, 在 I、II、III 阶段体系中各物质浓度随时间变化的曲线如图 1 所示: 回答问题:

- (1) 反应的化学方程式中, $a : b : c$ 为_____;
- (2) A 的平均反应速率 $V_I(A)$ 、 $V_{II}(A)$ 、 $V_{III}(A)$ 从大到小排列次序为_____;
- (3) B 的平衡转化率 $\alpha_I(B)$ 、 $\alpha_{II}(B)$ 、 $\alpha_{III}(B)$ 中最小的是_____, 其值是_____;
- (4) 由第一次平衡到第二次平衡, 平衡移动的方向是_____, 采取的措施是_____;
- (5) 比较第 II 阶段反应温度 (T_2) 和第 III 阶段反应温度 (T_3) 的高低: T_2 _____ T_3 (填“>”“<”“=”), 判断的理由是_____;
- (6) 达到第三次平衡后, 将容器的体积扩大一倍, 假定 10min 后达到新的平衡, 请在下图 2 中用曲线表示第 IV 阶段体系中各物质的浓度随时间变化的趋势如图 2 (曲线上必须标出 A、B、C).



11. (15 分) 请回答下列实验中抽取气体的有关问题.

(1) 如图 1 是用 KMnO_4 与浓盐酸反应制取适量氯气的简易装置.

装置 B、C、D 的作用分别是: B_____; C_____; D_____;

(2) 在实验室欲制取适量 NO 气体.

①如图 2 中最适合完成该实验的简易装置是_____ (填序号);

②根据所选的装置完成下表 (不需要的可不填):

	应加入的物质	所起的作用
A		
B		
C		
D		

③简单描述应观察到的实验现象_____.

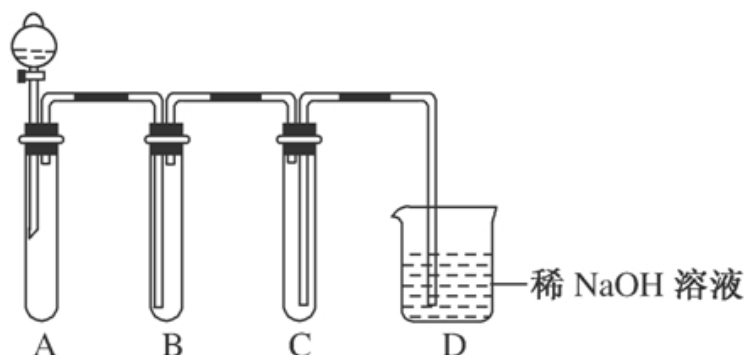


图 1

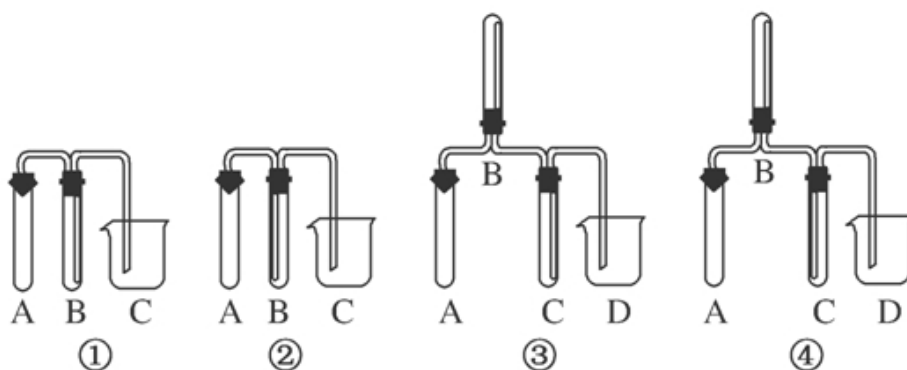


图 2

12. (15 分) 金刚烷是一种重要的化工原料, 工业上可通过图 1 途径制备, 请回答下列问题:

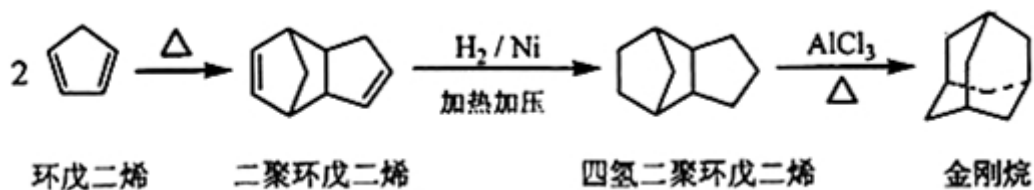


图 1

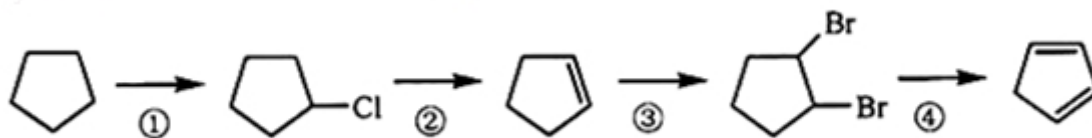


图 2

- (1) 环戊二烯分子中最多有_____个原子共平面；
- (2) 金刚烷的分子式为_____，其分子中的 CH_2 基团有_____个；
- (3) 图 2 是以环戊烷为原料制备环戊二烯的合成路线，其中，反应①的产物名称是_____，反应②的反应试剂和反应条件是_____，反应③的反应类型是_____；

- (4) 已知烯烃能发生如下反应：
- $$\begin{array}{c} \text{R} \\ \diagdown \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagup \\ \text{H} \end{array}
 \begin{array}{c} \text{R}' \\ \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagdown \\ \text{H} \end{array}
 \xrightarrow{\text{臭氧水/锌}} \text{RCHO} + \text{R}'\text{CHO}$$

请写出下列反应产物的结构简式：

- (5) A 是二聚环戊二烯的同分异构体，能使溴的四氯化碳溶液褪色，A 经高锰酸钾酸性溶液加热氧化可以得到对苯二甲酸[提示：苯环上的烷基 ($\square\text{CH}_3$, $\square\text{CH}_2\text{R}$, $\square\text{CHR}_2$) 或烯基侧链经高锰酸钾酸性溶液氧化得羧基]，写出 A 所有可能的结构简式(不考虑立体异构)：_____。