

2011年天津市高考化学试卷

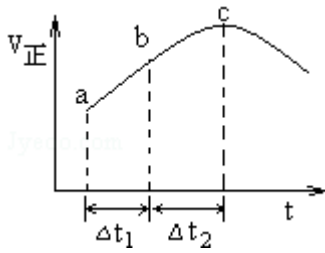
一、选择题（共6小题，每小题6分，满分36分）

1. (6分) 化学在人类生活中扮演着重要角色，以下应用正确的是 ()
- A. 用浸泡过高锰酸钾溶液的硅土吸收水果释放的乙烯，可达到水果保鲜的目的
- B. 为改善食物的色、香、味并防止变质，可在其中加入大量食品添加剂
- C. 使用无磷洗衣粉，可彻底解决水体富营养化问题
- D. 天然药物无任何毒副作用，可长期服用
2. (6分) 以下有关原子结构及元素周期律的叙述正确的是 ()
- A. 第IA族元素铯的两种同位素 ^{137}Cs 比 ^{133}Cs 多4个质子
- B. 同周期元素（除0族元素外）从左到右，原子半径逐渐减小
- C. 第VIIA族元素从上到下，其氢化物的稳定性逐渐增强
- D. 同主族元素从上到下，单质的熔点逐渐降低
3. (6分) 向四支试管中分别加入少量不同的无色溶液进行如下操作，结论正确的是 ()

	操作	现象	结论
①	滴加 BaCl_2 溶液	生成白色沉淀	原溶液中有 SO_4^{2-}
②	滴加氯水和 CCl_4 ，振荡、静置	下层溶液显紫色	原溶液中有 I^-
③	用洁净铂丝蘸取溶液进行焰色反应	火焰呈黄色	原溶液中有 Na^+ 、无 K^+
④	滴加稀 NaOH 溶液，将湿润红色石蕊试纸置于试管	试纸不变蓝	原溶液中无 NH_4^+

- A. ① B. ② C. ③ D. ④
4. (6分) 25°C 时，向 10mL 0.01mol/L KOH 溶液中滴加 0.01mol/L 苯酚溶液，混合溶液中粒子浓度关系正确的是 ()
- A. $\text{pH}>7$ 时， $c(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-) > c(\text{K}^+) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$
- B. $\text{pH}<7$ 时， $c(\text{K}^+) > c(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$
- C. $V[\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}(\text{aq})]=10\text{mL}$ 时， $c(\text{K}^+) = c(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-) > c(\text{OH}^-) = c(\text{H}^+)$
- D. $V[\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}(\text{aq})]=20\text{mL}$ 时， $c(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-) + c(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) = 2c(\text{K}^+)$
5. (6分) 下列说法正确的是 ()

- A. 25℃时 NH_4Cl 溶液的 K_w 大于 100℃时 NaCl 溶液的 K_w
- B. SO_2 通入碘水中, 反应的离子方程式为 $\text{SO}_2 + \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{SO}_3^{2-} + 2\text{I}^- + 4\text{H}^+$
- C. 加入铝粉能产生 H_2 的溶液中, 可能存在大量的 Na^+ 、 Ba^{2+} 、 AlO_2^- 、 NO_3^-
- D. 100℃时, 将 $\text{pH}=2$ 的盐酸与 $\text{pH}=12$ 的 NaOH 溶液等体积混合, 溶液显中性
6. (6分) 向绝热恒容密闭容器中通入 SO_2 和 NO_2 , 一定条件下使反应 $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_3(\text{g}) + \text{NO}(\text{g})$ 达到平衡, 正反应速率随时间变化的示意图如图所示. 由图可得出的正确结论是 ()



- A. 反应在 c 点达到平衡状态
- B. 反应物浓度: a 点小于 b 点
- C. 反应物的总能量低于生成物的总能量
- D. $\Delta t_1 = \Delta t_2$ 时, SO_2 的转化率: a~b 段小于 b~c 段

二、解答题 (共 4 小题, 满分 64 分)

7. (14分) 如图 1 中 X、Y、Z 为单质, 其余为化合物, 它们之间存在如图 1 转化关系 (部分产物已略去). 其中, A 俗称磁性氧化铁; E 是不溶于水的酸性氧化物, 能与氢氟酸反应.

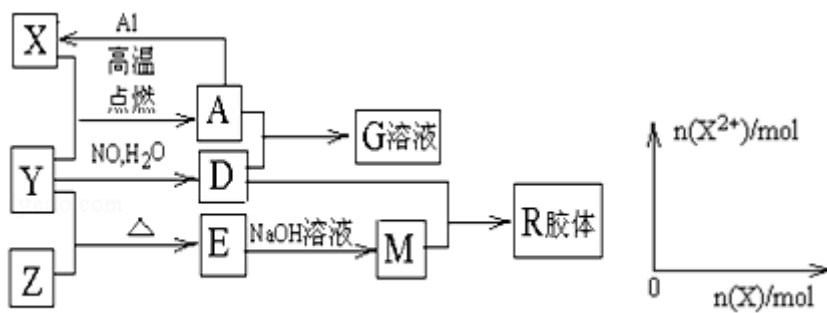


图 1

图 2

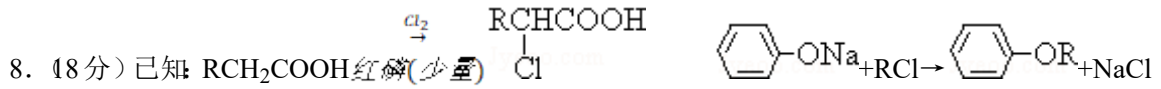
回答下列问题:

- (1) 组成单质 Y 的元素在周期表中的位置是_____; M 中存在的化学键类型为_____;
R 的化学式是_____.
- (2) 一定条件下, Z 与 H_2 反应转化为 ZH_4 . ZH_4 的电子式为_____.
- (3) 已知 A 与 1mol Al 反应转化为 X 时 (所有物质均为固体), 放出 $a\text{kJ}$ 热量, 写出该

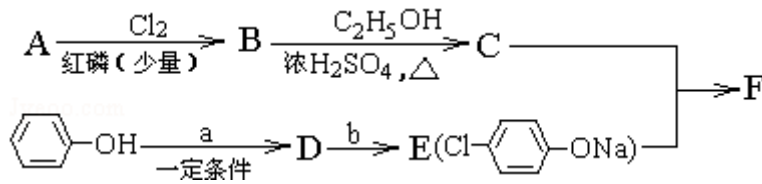
反应的热化学方程式：_____。

(4) 写出 A 和 D 的稀溶液反应生成 G 的离子方程式：_____。

(5) 向含 4mol D 的稀溶液中，逐渐加入 X 粉末至过量，假设生成的气体只有一种，请在图 2 坐标系中画出 $n(X^{2+})$ 随 $n(X)$ 变化的示意图，并标出 $n(X^{2+})$ 的最大值。



I. 冠心平 F 是降血脂、降胆固醇的药物，它的一条合成路线如下：



(1) A 为一元羧酸，8.8gA 与足量 NaHCO_3 溶液反应生成 2.24L CO_2 (标准状况)，A 的分子式为_____。

(2) 写出符合 A 分子式的所有甲酸酯的结构简式：_____。

(3) B 是氯代羧酸，其核磁共振氢谱有两个峰，写出 B→C 的反应方程式：_____。

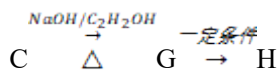
(4) C+E→F 的反应类型为_____。

(5) 写出 A 和 F 的结构简式：A. _____； F. _____。

(6) D 的苯环上有两种氢，它所含官能团的名称为_____；写出 a、b 所代表的试剂：

a. _____； b. _____。

II. 按如下路线，由 C 可合成高聚物 H：



(7) C→G 的反应类型为_____。

(8) 写出 G→H 的反应方程式：_____。

9. (18分) 某研究性学习小组为合成 1-丁醇，查阅资料得知一条合成路线：



CO 的制备原理： $\text{HCOOH} \xrightarrow[\Delta]{\text{浓H}_2\text{SO}_4} \text{CO} \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ，并设计出原料气的制备装置（如图）。

请填写下列空白：

(1) 实验室现有锌粒、稀硝酸、稀盐酸、浓硫酸、2-丙醇，从中选择合适的试剂制备氢气、丙烯，写出化学反应方程式：_____，_____。

(2) 若用以上装置制备干燥纯净的 CO，装置中 a 和 b 的作用分别是_____。c 和 d 中盛装的试剂分别是_____。若用以上装置制备 H₂，气体发生装置中必需的玻璃仪器名称是_____；在虚线框内画出收集干燥 H₂ 的装置图_____。

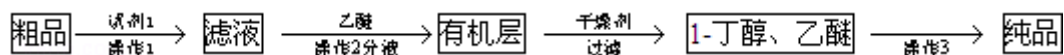
(3) 制丙烯时，还产生少量 SO₂、CO₂ 及水蒸气，该小组用以下试剂检验这四种气体，混合气体通过试剂的顺序是_____（填序号）。

①饱和 Na₂SO₃ 溶液 ②酸性 KMnO₄ 溶液 ③石灰水 ④无水 CuSO₄ ⑤品红溶液

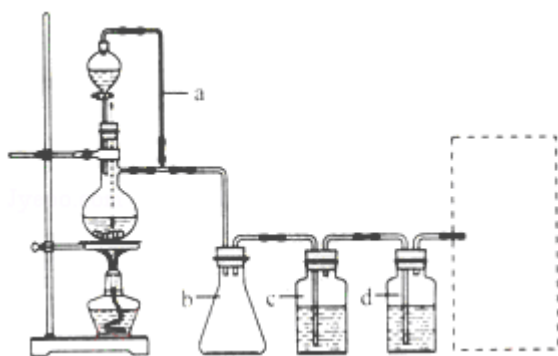
(4) 合成正丁醛的反应为正向放热的可逆反应，为增大反应速率和提高原料气的转化率，你认为应该采用的适宜反应条件是_____。

- a. 低温、高压、催化剂 b. 适当的温度、高压、催化剂
c. 常温、常压、催化剂 d. 适当的温度、常压、催化剂

(5) 正丁醛经催化加氢得到含少量正丁醛的 1-丁醇粗品。为纯化 1-丁醇，该小组查阅文献得知：①R-CHO+NaHSO₃（饱和）→RCH(OH)SO₃Na↓；②沸点：乙醚 34℃，1-丁醇 118℃，并设计出如下提纯路线：



试剂 1 为_____，操作 1 为_____，操作 2 为_____，操作 3 为_____。



10. (14 分) 工业废水中常含有一定量的 Cr₂O₇²⁻ 和 CrO₄²⁻，它们会对人类及生态系统产生很大损害，必须进行处理。常用的处理方法有两种。

方法 1：还原沉淀法：该法的工艺流程为：CrO₄²⁻ $\xrightarrow[\text{①转化}]{\text{H}^+}$ Cr₂O₇²⁻ $\xrightarrow[\text{②还原}]{\text{Fe}^{2+}}$ Cr³⁺ $\xrightarrow[\text{③沉淀}]{\text{OH}^-}$ Cr(OH)₃↓

其中第①步存在平衡：2CrO₄²⁻（黄色）+2H⁺⇌Cr₂O₇²⁻（橙色）+H₂O

(1) 若平衡体系的 pH=2，该溶液显_____色。

(2) 能说明第①步反应达平衡状态的是_____。

a. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 和 CrO_4^{2-} 的浓度相同 b. $2v(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}) = v(\text{CrO}_4^{2-})$ c. 溶液的颜色不变

(3) 第②步中，还原 $1\text{molCr}_2\text{O}_7^{2-}$ 离子，需要_____mol 的 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 。

(4) 第③步生成的 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 在溶液中存在以下沉淀溶解平衡： $\text{Cr}(\text{OH})_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{OH}^-(\text{aq})$

常温下， $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 的溶度积 $K_{\text{sp}} = c(\text{Cr}^{3+}) \cdot c^3(\text{OH}^-) = 10^{-32}$ ，要使 $c(\text{Cr}^{3+})$ 降至 10^{-5}mol/L ，溶液的 pH 应调至_____。

方法 2：电解法，该法用 Fe 做电极电解含 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 的酸性废水，随着电解进行，在阴极附近溶液 pH 升高，产生 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 沉淀。

(5) 用 Fe 做电极的原因为_____。

(6) 在阴极附近溶液 pH 升高的原因是（用电极反应解释）_____，溶液中同时生成的沉淀还有_____。