

2011年山东省高考化学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题（共7小题，每小题4分，满分28分）

1. （4分）（2011•山东）化学与生产、生活密切相关，下列叙述正确的是（ ）
- A. 煤的干馏与石油的分馏均属于化学变化
- B. BaSO_4 在医学上用作钡餐， Ba^{2+} 对人体无毒
- C. ^{14}C 可用于文物的年代鉴定， ^{14}C 与 ^{13}C 互为同素异形体
- D. 葡萄糖注射液不能产生丁达尔现象，不属于胶体
2. （4分）（2011•山东）某短周期非金属元素的原子核外最外层电子数是次外层电子数的一半，该元素（ ）
- A. 在自然界中只以化合态的形式存在
- B. 单质常用作半导体材料和光导纤维
- C. 最高价氧化物不与酸反应
- D. 气态氢化物比甲烷稳定
3. （4分）（2011•山东）下列与有机物结构、性质相关的叙述错误的是（ ）
- A. 乙酸分子中含有羧基，可与 NaHCO_3 溶液反应生成 CO_2
- B. 蛋白质和油脂都属于高分子化合物，一定条件下都能水解
- C. 甲烷和氯气反应生成一氯甲烷与苯和硝酸反应生成硝基苯的反应类型相同
- D. 苯不能使溴的四氯化碳溶液褪色，说明苯分子中没有乙烯分子中类似的碳碳双键
4. （4分）（2011•山东）Al、Fe、Cu都是重要的金属元素，下列说法正确的是（ ）
- A. 三者对应的氧化物均为碱性氧化物
- B. 三者的单质放置在空气中均只生成氧化物
- C. 制备 AlCl_3 、 FeCl_3 、 CuCl_2 均不能采用将溶液直接蒸干的方法
- D. 电解 AlCl_3 、 FeCl_3 、 CuCl_2 的混合溶液时阴极上依次析出Cu、Fe、Al
5. （4分）（2011•山东）元素的原子结构决定其性质和周期表中的位置，下列说法正确的是（ ）
- A. 元素原子的最外层电子数等于元素的最高化合价
- B. 多电子原子中，在离核较近的区域内运动的电子的能量较高
- C. P、S、Cl得电子能力和最高价氧化物对应水化物的酸性均依次增强
- D. 元素周期表中位于金属和非金属分界线附近的元素属于过渡元素
6. （4分）（2011•山东）室温下向10mL pH=3的醋酸溶液中加水稀释后，下列说法正确的是（ ）
- A. 溶液中导电粒子的数目减少
- B. 溶液中 $\frac{c(\text{CH}_3\text{COO}^-)}{c(\text{CH}_3\text{COOH}) \cdot c(\text{OH}^-)}$ 不变
- C. 醋酸的电离程度增大， $c(\text{H}^+)$ 亦增大
- D. 再加入10mL pH=11的NaOH溶液，混合液的pH=7

7. (4分) (2011•山东) 以KCl和ZnCl₂混合液为电镀液在铁制品上镀锌, 下列说法正确的是 ()

- A. 未通电前上述镀锌装置可构成原电池, 电镀过程是该电池的充电过程
- B. 因部分电能转化为热能, 电镀时通过的电量与锌的析出量无确定关系
- C. 电镀时保持电流恒定, 升高温度不改变电解反应速率
- D. 镀锌层破损后即对铁制品失去保护作用

二、解答题 (共6小题, 满分66分)

8. (14分) (2011•山东) 研究NO₂、SO₂、CO等大气污染气体的处理有重要意义.

(1) NO₂可用水吸收, 相应的化学方程式为_____ . 利用反应

$6\text{NO}_2 + 8\text{NH}_3 \xrightleftharpoons[\Delta]{\text{催化剂}} 7\text{N}_2 + 12\text{H}_2\text{O}$ 也可以处理NO₂. 当转移1.2mol电子时, 消耗的NO₂在标准状况下是_____ L.

(2) 已知: $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -196.6\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

$2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -113.0\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

则反应 $\text{NO}_2(\text{g}) + \text{SO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_3(\text{g}) + \text{NO}(\text{g})$ 的 $\Delta H =$ _____ $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

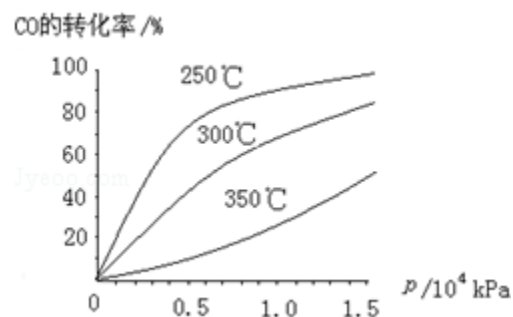
一定条件下, 将与体积比1: 2置于密闭容器中发生上述反应, 下列能说明反映达到平衡状态的是_____.

- a. 体系压强保持不变
- b. 混合气体颜色保持不变
- c. SO₃与NO的体积比保持不变
- d. 每消耗1molSO₃的同时生成1molNO₂

测得上述反应平衡时的NO₂与SO₂体积比为1: 6, 则平衡常数K=_____.

(3) CO可用于合成甲醇, 反应方程式为 $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$.

CO在不同温度下的平衡转化率与压强的关系如图所示. 该反应 ΔH _____ 0 (填“>”或“<”). 实际生产条件控制在250°C、 1.3×10^4 kPa左右, 选择此压强的理由是_____.



9. (14分) (2011•山东) 科研、生产中常涉及钠、硫及其化合物.

(1) 实验室用无水乙醇处理少量残留的金属钠, 化学方程式为_____.

要清洗附着在试管壁上的硫, 可用的试剂是_____.

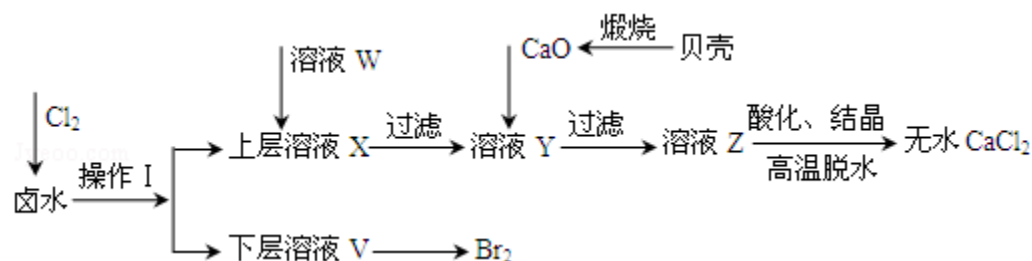
(2) 如图为钠硫高能电池的结构示意图. 该电池的工作温度为200°C左右, 电池反应为 $2\text{Na} + x\text{S} = \text{Na}_2\text{S}_x$, 正极的电极反应式为_____.

M (由Na₂O和Al₂O₃制得) 的两个作用是_____.

与铅蓄电池相比, 当消耗相同质量的负极活性物质时, 钠硫电池的理论放电电量是铅蓄电池_____倍 (铅的相对原子质量是207).

(3) Na_2S 溶液中离子浓度由大到小的顺序为_____，向该溶液中加入少量固体 CuSO_4 ，溶液pH_____（填“增大”、“减小”或“不变”）。 Na_2S 溶液长期放置有硫析出，是因为_____。

10. (14分) (2011•山东) 实验室以含有 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 Br^- 等离子的卤水为主要原料制备无水 CaCl_2 和 Br_2 ，流程如下：



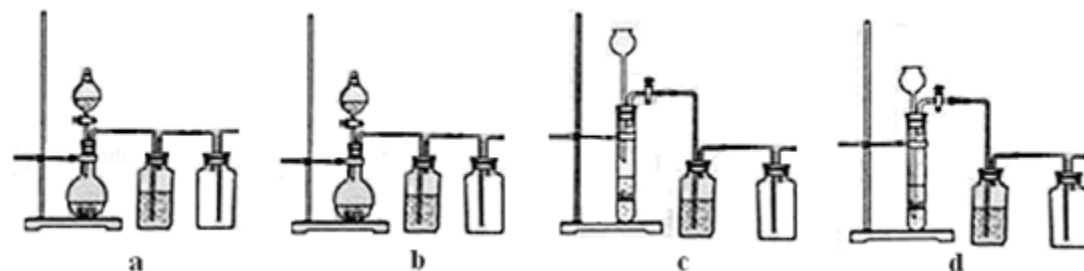
(1) 操作 I 使用的试剂是_____，所用的主要仪器名称是_____。

(2) 加入溶液 W 的目的是_____。

用 CaO 调节溶液 Y 的 pH，可以除去 Mg^{2+} 。由表中数据可知，理论上可选择的 pH 最大范围是_____。酸化溶液 Z 时，使用的试剂为_____。

	开始沉淀时的 pH	沉淀完全时的 pH
Mg^{2+}	9.6	11.0
Ca^{2+}	12.2	$c(\text{OH}^-) = 1.8 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$

(3) 实验室用贝壳与稀盐酸反应制备并收集气体，下列装置中合理的是_____。



(4) 常温下， H_2SO_3 的电离常数 $K_{a1} = 1.2 \times 10^{-2}$ ， $K_{a2} = 6.3 \times 10^{-8}$ ； H_2CO_3 的电离常数 $K_{a1} = 4.5 \times 10^{-7}$ ， $K_{a2} = 4.7 \times 10^{-11}$ 。某同学设计实验验证 H_2SO_3 酸性强于 H_2CO_3 ：将 SO_2 和 CO_2 气体分别通入水中至饱和，立即用酸度计测量溶液的 pH，若前者的 pH 小于后者，则 H_2SO_3 酸性强于 H_2CO_3 。该实验设计不正确，错误在于_____。

设计合理实验验证 H_2SO_3 酸性强于 H_2CO_3 （简要说明实验步骤、现象和结论）。_____。

仪器自选。

供选择的试剂： CO_2 、 SO_2 、 Na_2CO_3 、 NaHCO_3 、 Na_2SO_3 、 NaHSO_3 、蒸馏水、饱和石灰水、酸性 KMnO_4 溶液、品红溶液、pH 试纸。

11. (8分) (2011•山东) [化学与技术]

水处理技术在生产、生活中应用广泛。

(1) 含有较多_____

离子的水称为硬水。硬水加热后产生碳酸盐沉淀的离子方程式为_____

(写出一个即可)

(2) 将 RH 型阳离子交换树脂和 ROH 型阴离子交换树脂串接来软化天然硬水，应首先使硬水通过_____（填“RH”或

“ROH”)型离子交换树脂,原因是_____.

(3) 通过施加一定压力使水分子通过半透膜而将大分子或离子截留,从而获得纯净水的方法称为_____. 电渗析法净化水时,使离子通过半透膜的推动力是_____.

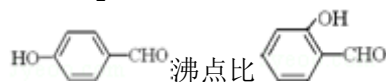
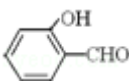
(4) 检验蒸馏水的纯度时,最简单易行的方法是测定水的_____.

12. (8分) (2011•山东) [物质结构与性质]

氧是地壳中含量最多的元素

(1) 氧元素基态原子核外未成对电子数为_____个.

(2) H_2O 分子内O - H键、分子间的范德华力和氢键从强到弱依次为_____.

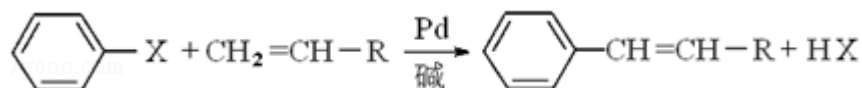
 沸点比  高,原因是_____.

(3) H^+ 可与 H_2O 形成 H_3O^+ , H_3O^+ 中O原子采用_____杂化. H_3O^+ 中H - O - H键角比 H_2O 中H - O - H键角大,原因是_____.

(4) CaO 与 NaCl 的晶胞同为面心立方结构,已知 CaO 的密度为 $a\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$, N_A 表示阿伏伽德罗常数,则 CaO 晶胞的体积为_____ cm^3 .

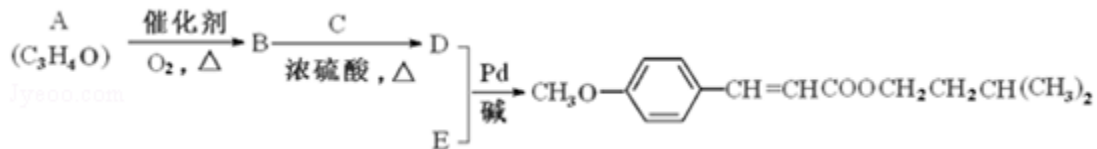
13. (8分) (2011•山东) [有机化学基础]

美国化学家R. F. Heck因发现如下Heck反应而获得2010年诺贝尔化学奖.



(X为卤原子, R为取代基)

经由Heck反应合成M(一种防晒剂)的路线如下:



回答下列问题:

(1) M可发生的反应类型是_____.

a. 取代反应 b. 酯化反应 c. 缩聚反应 d. 加成反应

(2) C与浓 H_2SO_4 共热生成F, F能使酸性 KMnO_4 溶液褪色, F的结构简式是_____.

. D在一定条件下反应生成高分子化合物G, G的结构简式为_____.

(3) 在 $\text{A}\rightarrow\text{B}$ 的反应中, 检验A是否反应完全的试剂是_____.

(4) E的一种同分异构体K符合下列条件: 苯环上有两个取代基且苯环上只有两种不同化学环境的氢, 与 FeCl_3 溶液作用显紫色. K与过量 NaOH 溶液共热, 发生反应的方程式为_____.