

## 2012 年全国统一高考化学试卷（新课标）

一、选择题（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）

- （6 分）下列叙述中正确的是（ ）
  - 液溴易挥发，在存放液溴的试剂瓶中应加水封
  - 能使润湿的淀粉 KI 试纸变成蓝色的物质一定是  $\text{Cl}_2$
  - 某溶液中加入  $\text{CCl}_4$ ， $\text{CCl}_4$  层显紫色，证明原溶液中存在  $\text{I}^-$
  - 某溶液中加入  $\text{BaCl}_2$  溶液，产生不溶于稀硝酸的白色沉淀，该溶液一定含有  $\text{Ag}^+$
- （6 分）下列说法正确的是（ ）
  - 医用酒精的浓度通常是 95%
  - 单质硅是将太阳能转化为电能的常用材料
  - 淀粉、纤维素和油脂都属于天然高分子化合物
  - 合成纤维和光导纤维都是新型无机非金属材料
- （6 分）用  $N_A$  表示阿伏加德罗常数的值，下列叙述中不正确的是（ ）
  - 分子总数为  $N_A$  的  $\text{NO}_2$  和  $\text{CO}_2$  混合气体中含有的氧原子数为  $2N_A$
  - 28 g 乙烯和环丁烷（ $\text{C}_4\text{H}_8$ ）的混合气体中含有的碳原子数为  $2N_A$
  - 常温常压下，92g 的  $\text{NO}_2$  和  $\text{N}_2\text{O}_4$  混合气体含有的原子数为  $6N_A$
  - 常温常压下，22.4 L 氯气与足量的镁粉充分反应，转移的电子数为  $2N_A$
- （6 分）分子式为  $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$  且可与金属钠反应放出氢气的有机物有（不考虑立体异构）（ ）
  - 5 种
  - 6 种
  - 7 种
  - 8 种
- （6 分）已知温度 T 时水的离子积常数为  $K_w$ ，该温度下，将浓度为  $a \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的一元酸 HA 与  $b \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  一元碱 BOH 等体积混合，可判定该溶液呈中性的依据是（ ）
  - $a=b$
  - 混合溶液的  $\text{pH}=7$
  - 混合溶液中， $c(\text{H}^+) = \sqrt{K_w} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
  - 混合溶液中， $c(\text{H}^+) + c(\text{B}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{A}^-)$

6. (6分) 分析下表中各项的排布规律, 按此规律排布第 26 项应为 ( )

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$C_2H_4$	$C_2H_6$	$C_2H_6O$	$C_2H_6O_2$	$C_3H_6$	$C_3H_8$	$C_3H_8O$	$C_3H_8O_2$	$C_4H_8$	$C_4H_{10}$

A.  $C_7H_{16}$

B.  $C_7H_{14}O_2$

C.  $C_8H_{18}$

D.  $C_8H_{18}O$

7. (6分) 短周期元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增大, 其中 W 的阴离子的核外电子数与 X、Y、Z 原子的核外内层电子数相同. X 的一种核素在考古时常用来鉴定一些文物的年代, 工业上采用液态空气分馏方法来生产 Y 的单质, 而 Z 不能形成双原子分子. 根据以上叙述, 下列说法中正确的是 ( )

A. 上述四种元素的原子半径大小为  $W < X < Y < Z$

B. W、X、Y、Z 原子的核外最外层电子数的总和为 20

C. W 与 Y 可形成既含极性共价键又含非极性共价键的化合物

D. 由 W 与 X 组成的化合物的沸点总低于由 W 与 Y 组成的化合物的沸点

二、必考题 (本题包括 26~28 三大题, 共 43 分. 每个试题考生都必须作答)

8. (14分) 铁是应用最广泛的金属, 铁的卤化物、氧化物以及高价铁的含氧酸盐均为重要化合物.

(1) 要确定铁的某氯化物  $FeCl_x$  的化学式, 可用离子交换和滴定的方法. 实验中称取 0.54g  $FeCl_x$  样品, 溶解后先进行阳离子交换预处理, 再通过含有饱和  $OH^-$  的阴离子交换柱, 使  $Cl^-$  和  $OH^-$  发生交换. 交换完成后, 流出溶液的  $OH^-$  用  $0.40mol \cdot L^{-1}$  的盐酸滴定, 滴至终点时消耗盐酸 25.0mL. 计算该样品中氯的物质的量, 并求出  $FeCl_x$  中的 x 值: \_\_\_\_\_ (列出计算过程)

(2) 现有一含有  $FeCl_2$  和  $FeCl_3$  的混合物的样品, 采用上述方法测得  $n(Fe) : n(Cl) = 1 : 2.1$ , 则该样品中  $FeCl_3$  的物质的量分数为 \_\_\_\_\_. 在实验室中,  $FeCl_2$  可用铁粉和 \_\_\_\_\_ 反应制备,  $FeCl_3$  可用铁粉和 \_\_\_\_\_ 反应制备;

(3)  $FeCl_3$  与氢碘酸反应时可生成棕色物质, 该反应的离子方程式为 \_\_\_\_\_.

(4) 高铁酸钾 ( $K_2FeO_4$ ) 是一种强氧化剂, 可作为水处理剂和高容量电池材

料.  $\text{FeCl}_3$  和  $\text{KClO}$  在强碱性条件下反应可生成  $\text{K}_2\text{FeO}_4$ , 其反应的离子方程式为\_\_\_\_\_. 与  $\text{MnO}_2 \square \text{Zn}$  电池类似,  $\text{K}_2\text{FeO}_4 \square \text{Zn}$  也可以组成碱性电池,  $\text{K}_2\text{FeO}_4$  在电池中作为正极材料, 其电极反应式为\_\_\_\_\_. 该电池总反应的离子方程式为\_\_\_\_\_.

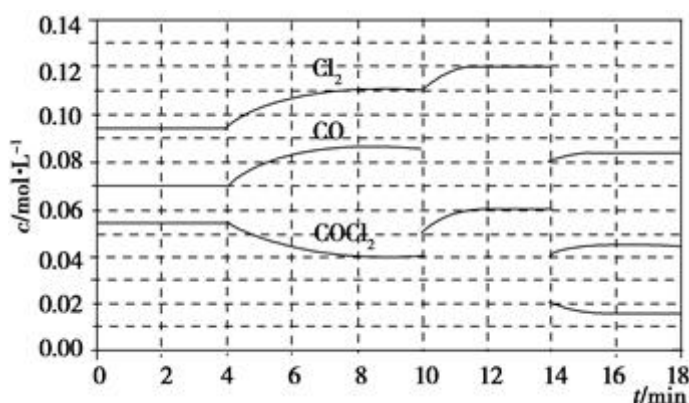
9. (15 分) 光气 ( $\text{COCl}_2$ ) 在塑料、制革、制药等工业中有许多用途, 工业上采用  $\text{CO}$  与  $\text{Cl}_2$  在活性炭催化下合成。

(1) 实验室中常用来制备氯气的化学方程式为\_\_\_\_\_;

(2) 工业上利用天然气 (主要成分为  $\text{CH}_4$ ) 与  $\text{CO}_2$  进行高温重整制备  $\text{CO}$ , 已知  $\text{CH}_4$ 、 $\text{H}_2$  和  $\text{CO}$  的燃烧热 ( $\Delta H$ ) 分别为  $\square 890.3\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 、 $\square 285.8\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 、 $\square 283.0\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ , 则生成  $1\text{m}^3$  (标准状况)  $\text{CO}$  所需热量为\_\_\_\_\_;

(3) 实验室中可用氯仿 ( $\text{CHCl}_3$ ) 与双氧水直接反应制备光气, 其反应的化学方程式为\_\_\_\_\_;

(4)  $\text{COCl}_2$  的分解反应为  $\text{COCl}_2(\text{g}) = \text{Cl}_2(\text{g}) + \text{CO}(\text{g})$   $\Delta H = +108\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ . 反应体系达到平衡后, 各物质的浓度在不同条件下的变化状况如图所示 (第 10min 到 14min  $\text{COCl}_2$  的浓度变化曲线未示出):



①计算反应在第 8min 时的平衡常数  $K =$ \_\_\_\_\_;

②比较第 2min 反应温度  $T(2)$  与第 8min 反应温度  $T(8)$  的高低:  $T(2)$  \_\_\_\_\_  $T(8)$  (填“>”、“<”或“=”)

③若 12min 时反应于  $T(8)$  下重新达到平衡, 则此时  $c(\text{COCl}_2) =$ \_\_\_\_\_  $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$

④比较产物  $\text{CO}$  在 2~3min、5~6min、12~13min 时平均反应速率 [平均反应速率分别以  $v(2\sim3)$ 、 $v(5\sim6)$ 、 $v(12\sim13)$  表示] 的大小\_\_\_\_\_;

⑤比较反应物  $\text{COCl}_2$  在 5~6min、15~16min 时平均反应速率的大小： $v(5\sim 6)$  \_\_\_\_\_  $v(15\sim 16)$ （填“>”、“<”或“=”），原因是\_\_\_\_\_。

10. （14 分）溴苯是一种化工原料，实验室合成溴体的装置示意图及有关数据如下：

	苯	溴	溴苯
密度/ $\text{g}\cdot\text{cm}^3$	0.88	3.10	1.50
沸点/ $^{\circ}\text{C}$	80	59	156
水中溶解度	微溶	微溶	微溶

按下列合成步骤回答问题：

（1）在 a 中加入 15mL 无水苯和少量铁屑。在 b 中小心加入 4.0mL 液态溴。向 a 中滴入几滴溴，有白雾产生，是因为生成了\_\_\_\_\_气体。继续滴加至液溴滴完。装置 d 的作用是\_\_\_\_\_；

（2）液溴滴完后，经过下列步骤分离提纯：

①向 a 中加入 10mL 水，然后过滤除去未反应的铁屑；

②滤液依次用 10mL 水、8mL 10%的 NaOH 溶液、10mL 水洗涤。NaOH 溶液洗涤的作用是\_\_\_\_\_；

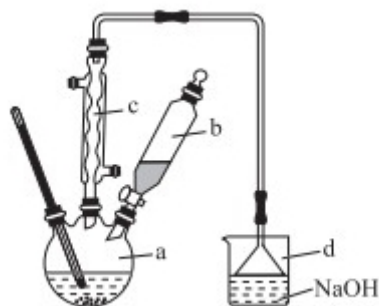
③向分出的粗溴苯中加入少量的无水氯化钙，静置、过滤。加入氯化钙的目的是\_\_\_\_\_；

（3）经以上分离操作后，粗溴苯中还含有的主要杂质为\_\_\_\_\_，要进一步提纯，下列操作中必须的是\_\_\_\_\_；（填入正确选项前的字母）

A. 重结晶                      B. 过滤                      C. 蒸馏                      D. 萃取

（4）在该实验中，a 的容积最适合的是\_\_\_\_\_。（填入正确选项前的字母）

A.25mL                      B.50mL                      C.250mL                      D.500mL.



二、选考题（本题包括 36~38 三大题，每大题均为 15 分。考生任选一题作答，如果多做，则按所做的第一题计分）

11. （15 分）由黄铜矿（主要成分是  $\text{CuFeS}_2$ ）炼制精铜的工艺流程示意图如图 1 所示：



图 1

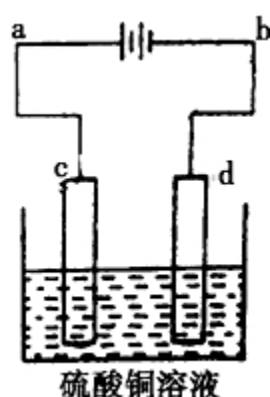


图 2

(1) 在反射炉中，把铜精矿砂和石英砂混合加热到  $1000^\circ\text{C}$  左右，黄铜矿与空气反应生成 Cu 和 Fe 的低价硫化物，且部分 Fe 的硫化物转变为 Fe 的低价氧化物。该过程中两个主要反应的化学方程式分别是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_，反射炉内生成炉渣的主要成分是\_\_\_\_\_；

(2) 冰铜 ( $\text{Cu}_2\text{S}$  和  $\text{FeS}$  互相熔合而成) 含 Cu 量为 20%~50%。转炉中，将冰铜加熔剂（石英砂）在  $1200^\circ\text{C}$  左右吹入空气进行吹炼。冰铜中的  $\text{Cu}_2\text{S}$  被氧化为  $\text{Cu}_2\text{O}$ ，生成的  $\text{Cu}_2\text{O}$  与  $\text{Cu}_2\text{S}$  反应，生成含 Cu 量约为 98.5% 的粗铜，该过程中发生反应的化学方程式分别是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_；

(3) 粗铜的电解精炼如图 2 所示。在粗铜的电解过程中，粗铜板应是图中电极\_\_\_\_\_（填图中的字母）；在电极 d 上发生的电极反应式为\_\_\_\_\_，若粗铜中还含有 Au、Ag、Fe，它们在电解槽中的存在形式和位置为\_\_\_\_\_。

12. （15 分）VIA 族的氧、硫、硒（Se）、碲（Te）等元素在化合物中常表现出多种氧化态，含 VIA 族元素的化合物在研究和生产中有许多重要用途。请回答下列问题：

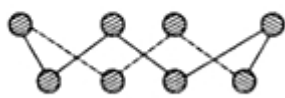


图 1

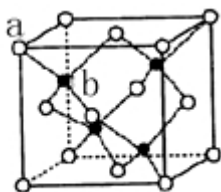


图 2

(1) S 单质的常见形式是  $S_8$ ，其环状结构如图 1 所示，S 原子采用的轨道杂化方式是\_\_\_\_\_；

(2) 原子的第一电离能是指气态电中性基态原子失去一个电子转化为气态基态正离子所需要的最低能量，O、S、Se 原子的第一电离能由大到小的顺序为\_\_\_\_\_；

(3) Se 的原子序数为\_\_\_\_\_，其核外 M 层电子的排布式为\_\_\_\_\_；

(4)  $H_2Se$  的酸性比  $H_2S$ \_\_\_\_\_（填“强”或“弱”）。气态  $SeO_3$  分子的立体构型为\_\_\_\_\_， $SO_3^{2-}$  离子的立体构型为\_\_\_\_\_；

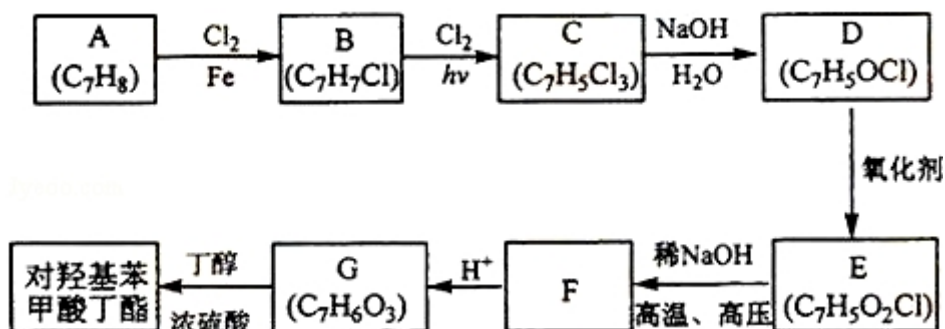
(5)  $H_2SeO_3$  的  $K_1$  和  $K_2$  分别是  $2.7 \times 10^{-3}$  和  $2.5 \times 10^{-8}$ ， $H_2SeO_4$  的第一步几乎完全电离， $K_2$  是  $1.2 \times 10^{-2}$ ，请根据结构与性质的关系解释：

①  $H_2SeO_3$  和  $H_2SeO_4$  的第一步电离程度大于第二步电离的原因：\_\_\_\_\_；

②  $H_2SeO_4$  比  $H_2SeO_3$  酸性强的原因：\_\_\_\_\_。

(6) ZnS 在荧光体、光导体材料、涂料、颜料等行业中应用广泛。立方 ZnS 晶体结构如图 2 所示，其晶胞边长为 540.0 pm，密度为\_\_\_\_\_  $g \cdot cm^{-3}$ （列式并计算），a 位置  $S^{2-}$  离子与 b 位置  $Zn^{2+}$  离子之间的距离为\_\_\_\_\_ pm（列式表示）

13. （15 分）对羟基苯甲酸丁酯（俗称尼泊金丁酯）可用作防腐剂，对酵母和霉菌有很强的抑制作用，工业上常用对羟基苯甲酸与丁醇在浓硫酸催化下进行酯化反应而制得。以下是某课题组开发的从廉价、易得的化工原料出发制备对羟基苯甲酸丁酯的合成路线：



已知以下信息：

①通常在同一个碳原子上连接两个羟基不稳定，易脱水形成羰基；

②D 可与银氨溶液反应生成银镜；

③F 的核磁共振氢谱表明有两种不同化学环境的氢，且峰面积比为 1：1。

回答下列问题：

(1) A 的化学名称为\_\_\_\_\_；

(2) 由 B 生成 C 的化学方程式为\_\_\_\_\_，该反应的类型为\_\_\_\_\_；

(3) F 的分子式为\_\_\_\_\_；

(4) G 的结构简式为\_\_\_\_\_；

(5) E 的同分异构体中含有苯环且能发生银镜反应的共有\_\_\_\_\_种，其中核磁共振氢谱有三种不同化学环境的氢，且峰面积比为 2：2：1 的是\_\_\_\_  
(写结构简式)。