

理科综合化学试卷

本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分。其中第 II 卷第 33~38 题为选考题,其它题为必考题。考生作答时,将答案写在答题卡上,在本试卷上答题无效。

第 I 卷(共 126 分)

可能用到的相对原子质量(原子量): H~1 C~12 N~14 O~16 Si~28 Mg~24
Ti~48 Cu~64 Ni~59

一、选择题:本题包括 13 小题。每小题 6 分,共 78 分,每小题只有一个选项符合题意。

7. 化学与生活密切相关,下列有关说法错误的是

- A. 高纯度的二氧化硅广泛用于制作光导纤维,光导纤维遇强碱会“断路”
- B. 《本草经集注》中关于鉴别硝石(KNO_3)和朴硝(Na_2SO_4)的记载:“以火烧之,紫青烟起,乃真硝石也”,该方法应用了焰色反应
- C. “笔、墨、纸、砚”在中国传统文化中被称为“文房四宝”,用石材制作砚台的过程是化学变化
- D. 利用铝制容器盛装浓硫酸的原因不是浓硫酸跟铝不反应,而是发生钝化

8. N_A 为阿伏加德罗常数,下列叙述中正确的是

- A. 标准状况下,11.2 L $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 中含有的分子数目为 $0.5N_A$
- B. 常温常压下,92 g 的 NO_2 和 N_2O_4 混合气体含有的原子数为 $6N_A$
- C. 标准状况下,6.72 L NO_2 与水充分反应转移的电子数目为 $0.1N_A$
- D. 100g 46% 的乙醇溶液中,含 H—O 键的数目为 N_A

9. 下列有关物质的应用与性质相对应的说法正确的有

- ①明矾能用于净水是因为铝离子水解生成的氢氧化铝胶体具有强氧化性
- ②氯化铁溶液可用于腐蚀印刷电路板是因为其能氧化单质铜
- ③光导纤维可用作通讯材料是因为其具有导电性
- ④ MgO 、 Al_2O_3 的熔点很高,可制作耐高温材料
- ⑤ NaHCO_3 能与碱反应,因此食品工业上可用作焙制糕点的膨松剂
- ⑥ H_2O_2 、 SO_2 都能使酸性 KMnO_4 褪色,是因为 H_2O_2 具有还原性, SO_2 具有漂白性

A. 2 个 B. 3 个 C. 4 个 D. 5 个

10. 甲、乙、丙、丁四种物质中,甲、乙、丙均含有相同的某种元素,它们之间具有如下转化

关系:甲 $\xrightarrow{\text{丁}}$ 乙 $\xleftarrow{\text{丁}}$ 丙。下列有关物质的推断不正确的是

- A. 若甲为 NaOH 溶液,则丁可能是 AlCl_3
- B. 若甲为 NH_3 ,则丁可能是 O_2
- C. 若甲为 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$,则丁可能是 O_2
- D. 若甲为 Cl_2 ,则丁可能是 Fe

11. 已知 W、X、Y、Z 为原子序数依次递增的短周期主族元素,工业上通过分离液态空气获得 W 的单质;W、Z 同主族,X、Y、Z 同周期,X、Y 为金属元素。下列说法正确的是

- A. X、Y、Z、W 的原子半径依次减小
 B. W 与 X 形成的化合物中只含离子键
 C. W 元素的氢化物的水溶液显碱性
 D. 若 W 与 Y 的原子序数相差 5,则二者形成化合物的化学式一定为 Y_2W_3

12. 下列各组离子中, 在给定条件下能够大量共存的是

- A. 通入足量 SO_2 气体后的溶液中: H^+ 、 Ca^{2+} 、 Fe^{3+} 、 NO_3^-
 B. 无色溶液中: Al^{3+} 、 NH_4^+ 、 Cl^- 、 S^{2-}
 C. 使酚酞变红色的溶液: Na^+ 、 Cu^{2+} 、 HCO_3^- 、 NO_3^-
 D. $c(H^+)/c(OH^-)=10^{12}$ 的溶液中: NH_4^+ 、 Al^{3+} 、 NO_3^- 、 Cl^-

13. 如图是用于干燥、收集并吸收多余气体的装置, 下列方案正确的是

选项	X	收集气体	Y
A	碱石灰	硫化氢	硫酸铜
B	碱石灰	氨气	水
C	浓硫酸	二氧化硫	氢氧化钠
D	氯化钙	二氧化氮	氢氧化钠



26. (14分)

X、Y、Z、W 是元素周期表中原子序数依次增大的四种短周期元素, 其相关信息如下表:

元素	相关信息
X	X 的单质为密度最小的气体
Y	Y 的氢化物的水溶液呈碱性
Z	Z 是地壳中含量最高的元素
W	W 的一种核素的质量数为 35, 中子数为 18

(1) X 和 W 的元素符号分别为_____、_____。

(2) X 与 Y 形成的原子个数比为 2:1 的化合物中, Y 原子最外层为 8 电子结构, 请写出该化合物的电子式_____, 工业合成 Y 的氢化物的化学方程式为_____。

(3) X 和 Z 组成的化合物中, 既含有极性共价键又含有非极性共价键的是_____。此化合物还可将碱性工业废水中的 CN^- 氧化为碳酸盐和氨, 相应的离子方程式为_____。

(4) 写出铜和 Y 的最高价氧化物的水化物的稀溶液反应的离子方程式:_____。

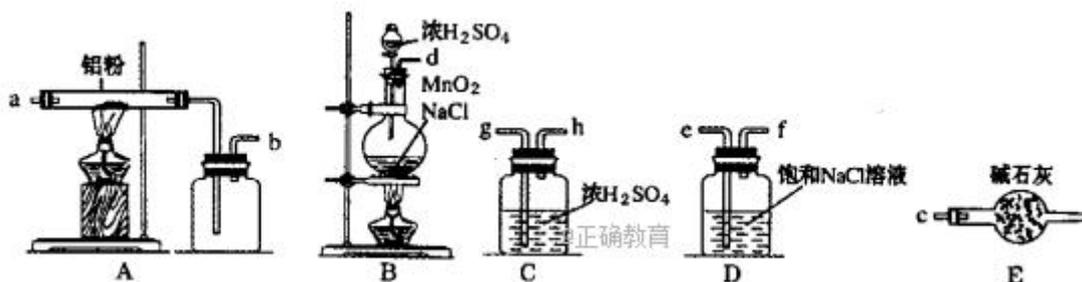
(5) W 最高价氧化物的水化物的浓溶液不稳定, 受热可分解, 产物之一是黄绿色气体, 且当有 28 mol 电子发生转移时, 共产生 9 mol 气体, 写出该反应的化学方程式: _____。

27. (15)

苯乙酮是一种重要的有机化合物，实验室可用苯和乙酸酐 $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$ 为原料，在无水 AlCl_3 催化下加热制得，其制取步骤为：

(一) 催化剂的制备：

下图是实验室制取少量无水 AlCl_3 的相关实验装置的仪器和药品：



(1) 将上述仪器连接成一套制备并保存无水 AlCl_3 的装置，各管口标号连接顺序为：
d 接 e，_____ 接 _____，_____ 接 _____，_____ 接 _____。

(2) 有人建议将上述装置中 D 去掉，其余装置和试剂不变，也能制备无水 AlCl_3 。你认为这样做是否可行 _____ (填“可行”或“不可行”)，你的理由是 _____。

(二) 苯乙酮的制备

苯乙酮的制取原理为：

$$\text{C}_6\text{H}_6 + (\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O} \xrightarrow{\text{AlCl}_3} \text{C}_6\text{H}_5\text{COCH}_3 + \text{CH}_3\text{COOH}$$
 制备过程中还有 $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{AlCl}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{COOAlCl}_2 + \text{HCl}\uparrow$ 等副反应。

名称	相对分子质量	沸点/ $^{\circ}\text{C}$	密度/ $(\text{g}\cdot\text{cm}^{-3})$	水中溶解性
苯乙酮	120	202.3	1.0	微溶
苯	78	80°C	0.88	不溶
乙酸酐	102	139°C	1.0	能溶于水

主要实验装置和步骤如下：



(I) 合成：在三颈瓶中加入 20 g 无水三氯化铝和 30 mL 无水苯。为避免反应液升温过快，边搅拌边慢慢滴加 10.2 mL 乙酸酐和 15.2 mL 无水苯的混合液，控制滴加速率，使反应液缓缓回流。滴加完毕后加热回流 1 小时。已知：

(II) 分离与提纯：

① 边搅拌边慢慢滴加一定量浓盐酸与冰水混合液，分离得到有机层

②水层用苯萃取,分液

③将①②所得有机层合并,洗涤、干燥、蒸去苯,得到苯乙酮粗产品

④蒸馏粗产品得到纯净苯乙酮 11 g。

回答下列问题:

(3)仪器 a 的名称:_____ ;装置 b 的作用:_____。

(4)合成过程中要求无水操作,理由是_____。

(5)若将乙酸酐和苯的混合液一次性倒入三颈瓶,可能导致_____。

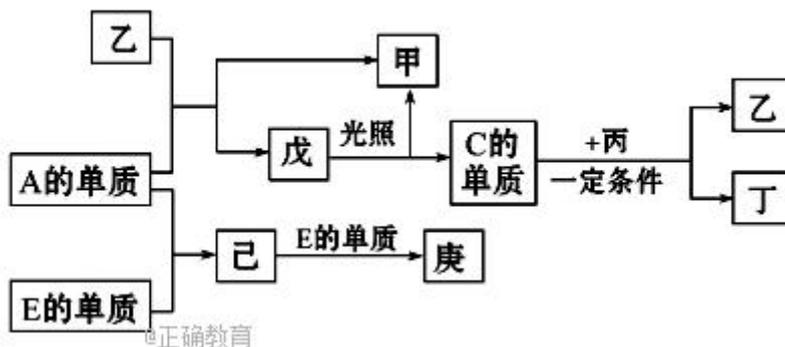
A.反应太剧烈 B.液体太多搅不动 C.反应变缓慢 D.副产物增多

(6)分离与提纯操作②的目的是_____。

(7) 本实验中, 苯乙酮的产率为_____。

28. (14 分)

B、D、C、A、E 五种元素的原子序数顺序依次增大,其中只有 E 为金属元素, D、C 元素在元素周期表中位置相邻, 在一定条件下, B 的单质可以分别和 A、C、D 的单质化合生成甲、乙、丙化合物, C 的单质和 D 的单质化合可得丁, 戊、己、庚均为化合物。已知乙、丙每个分子中均含有 10 个电子, 下图为相互转化关系:



请回答下列问题:

(1)写出 E 的原子结构示意图_____

(2)写出 C、D 氢化物的稳定性由强到弱的顺序_____。(用化学式表示)。

(3)A、B、D 三种元素形成的化合物中, 含有化学键的类型为_____。

(4)写出 C 与丙反应的化学反应方程式_____。

(5)写出工业上从海水中制取 A 的离子反应方程式_____。

(6)工业上通过如下转化可制得含 A 元素的钾盐 KAO_3 晶体:



①完成 I 中反应的总化学方程式:



② II 中反应过程能析出 $KClO_3$ 晶体而无其他晶体析出的原因是_____。

35. 【化学—选修 3：物质结构与性质】(15 分)

2015 年我国自主研制的 C919 大型客机正式下线，标志着我国成为世界上少数几个掌握研发制造大型客机能力的国家，同时意味着中国高端装备制造业发展到一个全新的高度。

(1) 飞机的外壳通常采用镁、铝、钛合金材料，钛的价电子排布图为_____，第一电离能：镁 _____ 铝 (填“大于”或“小于”)。

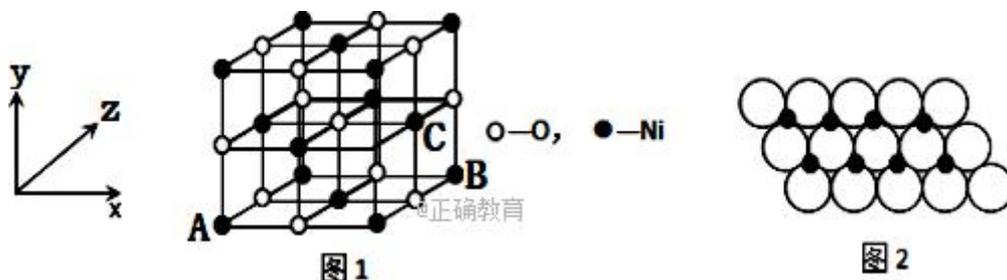
(2) Fe 与 CO 能形成配合物羰基铁 $[Fe(CO)_5]$ ，该分子中 σ 键与 π 键个数比为_____。

(3) SCl_2 分子中的中心原子杂化轨道类型是_____，该分子构型为_____。

(4) 已知 MgO 与 NiO 的晶体结构 (如图 1) 相同，其中 Mg^{2+} 和 Ni^{2+} 的离子半径分别为 66pm 和 69 pm。则熔点：MgO _____ NiO (填“>”、“<”或“=”)，理由是_____。

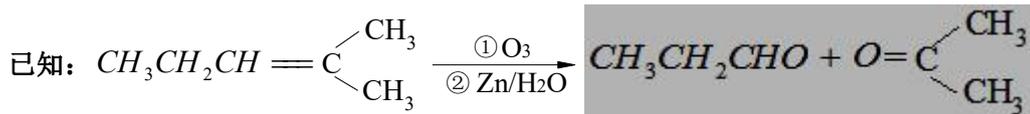
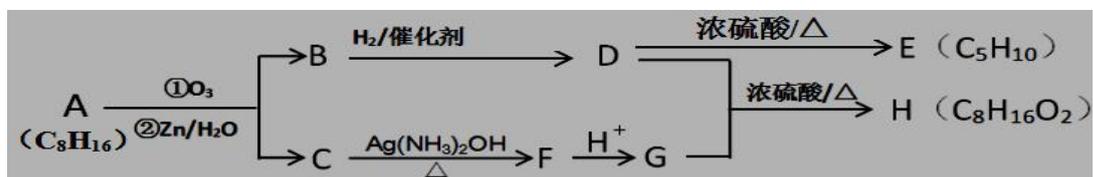
(5) 如图 1 所示，NiO 晶胞中离子坐标参数 A 为 (0, 0, 0)，B 为 (1, 0, 1)，则 C 离子坐标参数为_____。

(6) 一定温度下，NiO 晶体可以自发地分散并形成“单分子层”，可以认为 O^{2-} 作密置单层排列， Ni^{2+} 填充其中 (如图 2)，已知 O^{2-} 的半径为 a m，每平方米面积上分散的该晶体的质量为_____ g。(用 a、 N_A 表示)



36. 【化学—选修 5：有机化学基础】(15 分)

某单烯烃 A (C_8H_{16}) 可以发生如下图示的转化，回答下列问题



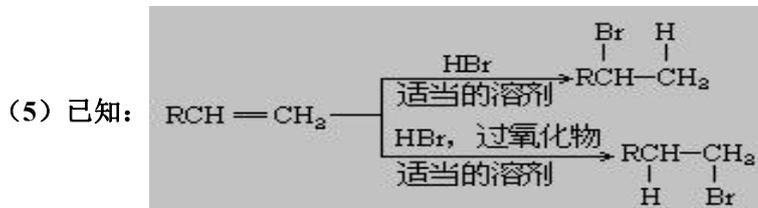
(1) B 的分子式为_____，D 中含有官能团的名称_____。

(2) B 无银镜反应，D 在浓硫酸存在下加热可得到能使溴水褪色且只有一种结构的物质 E (不考虑立体异构)，请写出 E 的结构简式_____，D \rightarrow E 的反应类型_____。

(3) 写出 C → F 的化学方程式_____。

(4) H 的同分异构体中，满足下列要求的结构一共有_____种（不考虑立体异构，包括 H 本身）

①属于酯类；②酸性条件下水解能得到相对分子质量为 74 的有机物



请写出由 C 制备 2-丙醇的合成路线（无机原料任选）。合成路线流程图示例如下：

