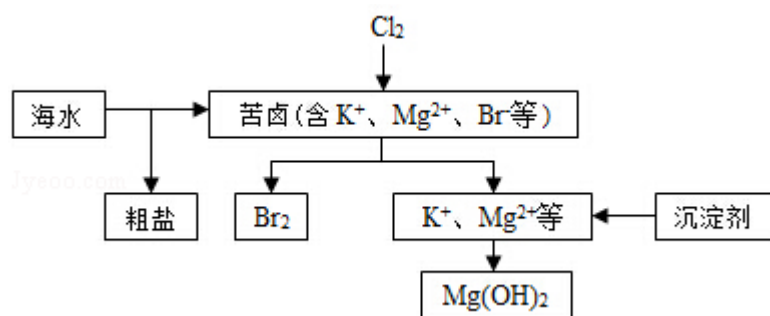


2015 年全国统一高考化学试卷（新课标II）

一、选择题（共 7 小题，每小题 6 分，满分 42 分）

1. (6 分) 食品干燥剂应无毒、无味、无腐蚀性及环境友好。下列说法错误的是 ()
- A. 硅胶可用作食品干燥剂
B. P_2O_5 不可用作食品干燥剂
C. 六水合氯化钙可用作食品干燥剂
D. 加工后具有吸水性的植物纤维可用作食品干燥剂
2. (6 分) 某羧酸酯的分子式为 $C_{18}H_{26}O_5$ ，1mol 该酯完全水解可得到 1mol 羧酸和 2mol 乙醇，该羧酸的分子式为 ()
- A. $C_{14}H_{18}O_5$ B. $C_{14}H_{16}O_4$ C. $C_{16}H_{22}O_5$ D. $C_{16}H_{20}O_5$
3. (6 分) 原子序数依次增大的元素 a、b、c、d，它们的最外层电子数分别为 1、6、7、1。a⁻ 的电子层结构与氦相同，b 和 c 的次外层有 8 个电子，c⁻ 和 d 的电子层结构相同。下列叙述错误的是 ()
- A. a 和其他 3 种元素均能形成共价化合物
B. 元素的非金属性次序为 $c > b > a$
C. d 和其他 3 种元素均能形成离子化合物
D. 元素 a、b、c 各自最高和最低化合价的代数和分别为 0、4、6
4. (6 分) N_A 代表阿伏加德罗常数的值。下列叙述正确的是 ()
- A. 60g 丙醇中存在的共价键总数为 $10N_A$
B. 1L $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 NaHCO_3 溶液中 HCO_3^- 和 CO_3^{2-} 离子数之和为 $0.1N_A$
C. 钠在空气中燃烧可生成多种氧化物。23g 钠充分燃烧时转移电子数为 $1N_A$
D. 235g 核素 ${}_{92}^{235}\text{U}$ 发生裂变反应： ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \xrightarrow{\text{裂变}} {}_{38}^{90}\text{Sr} + {}_{54}^{136}\text{Xe} + 10{}_0^1\text{n}$ 净产生的中子 (${}_0^1\text{n}$) 数为 $10N_A$
5. (6 分) 分子式为 $C_5H_{10}O_2$ 且可与碳酸氢钠溶液反应放出气体的有机化合物有 ()
- A. 3 种 B. 4 种 C. 5 种 D. 6 种
6. (6 分) 海水开发利用的部分过程如图所示。下列说法错误的是 ()



- A. 向苦卤中通入 Cl_2 是为了提取溴
- B. 粗盐可采用除杂和重结晶等过程提纯
- C. 工业生产常选用 NaOH 作为沉淀剂
- D. 富集溴一般先用空气和水蒸气吹出单质溴，再用 SO_2 将其还原吸收

7. (6分) 用图所示装置进行下列实验：将①中溶液滴入②中，预测的现象与实际相符的是 ()

选项	①中物质	②中物质	预测②中的现象
A	稀盐酸	碳酸钠与氢氧化钠的混合溶液	立即产生气泡
B	浓硝酸	用砂纸打磨过的铝条	产生红棕色气体
C	氯化铝溶液	浓氢氧化钠溶液	产生大量白色沉淀
D	草酸溶液	高锰酸钾酸性溶液	溶液逐渐褪色



- A. A B. B C. C D. D

二、解答题

8. (14分) 酸性锌锰干电池是一种一次电池，外壳为金属锌，中间是碳棒，其周围是有碳粉，二氧化锰，氯化锌和氯化铵等组成的填充物，该电池在放电过程产生 MnOOH ，回收处理该废电池可以得到多种化工原料，有关数据下表所示：

溶解度/(g/100g 水)

温度/°C 化合物	0	20	40	60	80	100
NH ₄ Cl	29.3	37.2	45.8	55.3	65.6	77.3
ZnCl ₂	343	395	452	488	541	614

化合物	Zn(OH) ₂	Fe(OH) ₂	Fe(OH) ₃
K _{sp} 近似值	10 ⁻¹⁷	10 ⁻¹⁷	10 ⁻³⁹

回答下列问题:

- (1) 该电池的正极反应式为_____, 电池反应的离子方程式为: _____。
- (2) 持续电流强度为 0.5A, 电池工作五分钟, 理论消耗锌_____g. (已经 F=96500C/mol)
- (3) 废电池糊状填充物加水处理后, 过滤, 滤液中主要有 ZnCl₂ 和 NH₄Cl, 两者可以通过_____分离回收, 滤渣的主要成分是 MnO₂、和_____, 欲从中得到较纯的 MnO₂, 最简便的方法是_____, 其原理是_____。
- (4) 用废电池的锌皮制作 ZnSO₄·7H₂O 的过程中, 需除去铁皮中的少量杂质铁, 其方法是: 加入稀 H₂SO₄ 和 H₂O₂, 溶解, 铁变为_____加碱调节 pH 为_____时, 铁刚好沉淀完全 (离子浓度小于 1×10⁻⁵mol·L⁻¹ 时, 即可认为该离子沉淀完全)。继续加碱调节 pH 为_____时, 锌开始沉淀 (假定 Zn²⁺浓度为 0.1mol·L⁻¹)。若上述过程不加 H₂O₂ 的后果是_____, 原因是_____。

9. (14 分) 甲醇既是重要的化工原料, 又可作为燃料。利用合成气 (主要成分为 CO、CO₂ 和 H₂) 在催化剂的作用下合成甲醇, 发生的主要反应如下:

- ①CO(g) + 2H₂(g) ⇌ CH₃OH(g) ΔH₁
- ②CO₂(g) + 3H₂(g) ⇌ CH₃OH(g) + H₂O(g) ΔH₂
- ③CO₂(g) + H₂(g) ⇌ CO(g) + H₂O(g) ΔH₃

回答下列问题:

化学键	H - H	C - O	C≡O	H - O	C - H
-----	-------	-------	-----	-------	-------

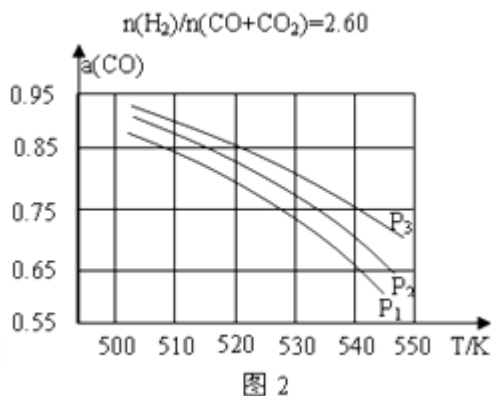
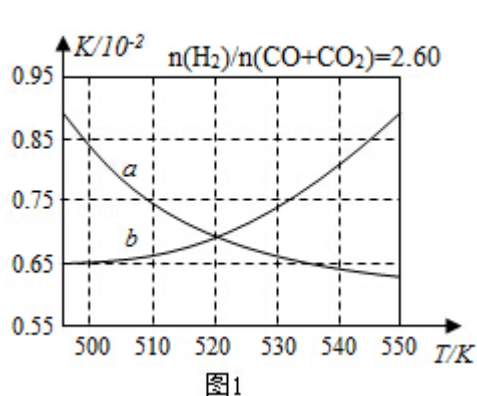
E/ (kJ. mol ⁻¹)	436	343	1076	465	413
--------------------------------	-----	-----	------	-----	-----

(1) 已知反应①中的相关的化学键键能数据如下：

由此计算 $\Delta H_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ kJ. mol⁻¹，已知 $\Delta H_2 = -58$ kJ. mol⁻¹，则 $\Delta H_3 = \underline{\hspace{2cm}}$ kJ. mol⁻¹

(2) 反应①的化学平衡常数 K 的表达式为 $\underline{\hspace{2cm}}$ ；图 1 中能正确反映平衡常数 K 随温度变化关系的曲线为 $\underline{\hspace{2cm}}$ （填曲线标记字母），其判断理由是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

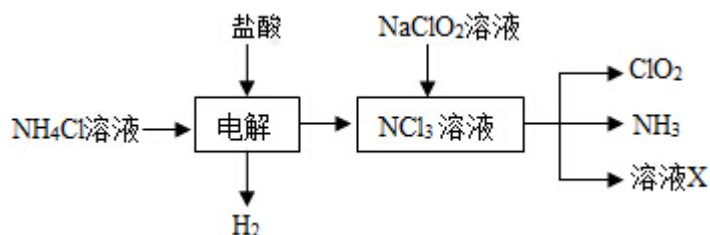
(3) 合成气的组成 $n(\text{H}_2)/n(\text{CO}+\text{CO}_2)=2.60$ 时体系中的 CO 平衡转化率 (a) 与温度和压强的关系如图 2 所示。a(CO) 值随温度升高而 $\underline{\hspace{2cm}}$ （填“增大”或“减小”），其原因是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。图 2 中的压强由大到小为 $\underline{\hspace{2cm}}$ ，其判断理由是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。



10. (15 分) 二氧化氯 (ClO_2 ，黄绿色易溶于水的气体) 是高效、低毒的消毒剂，回答下列问题：

(1) 工业上可用 KClO_3 与 Na_2SO_3 在 H_2SO_4 存在下制得 ClO_2 ，该反应氧化剂与还原剂物质的量之比为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

(2) 实验室用 NH_4Cl 、盐酸、 NaClO_2 (亚氯酸钠) 为原料，通过以下过程制备 ClO_2 ：



①电解时发生反应的化学方程式为_____。

②溶液 X 中大量存在的阴离子有_____。

③除去 ClO_2 中的 NH_3 可选用的试剂是_____ (填标号) a. 水 b. 碱石灰 c. 浓硫酸 d. 饱和食盐水

(3) 用如图装置可以测定混合气中 ClO_2 的含量:

I. 在锥形瓶中加入足量的碘化钾，用 50mL 水溶解后，再加入 3mL 稀硫酸:

II. 在玻璃液封装置中加入水，使液面没过玻璃液封管的管口;

III. 将一定量的混合气体通入锥形瓶中吸收;

IV. 将玻璃液封装置中的水倒入锥形瓶中:

V. 用 $0.1000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 硫代硫酸钠标准溶液滴定锥形瓶中的溶液 ($\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$)，指示剂显示终点时共用去 20.00mL 硫代硫酸钠溶液。在此过程中:

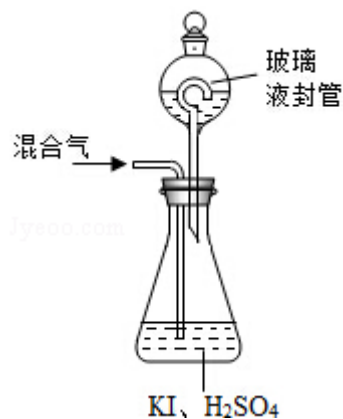
①锥形瓶内 ClO_2 与碘化钾反应的离子方程式为_____

②玻璃液封装置的作用是_____

③V 中加入的指示剂通常为_____，滴定至终点的现象是_____

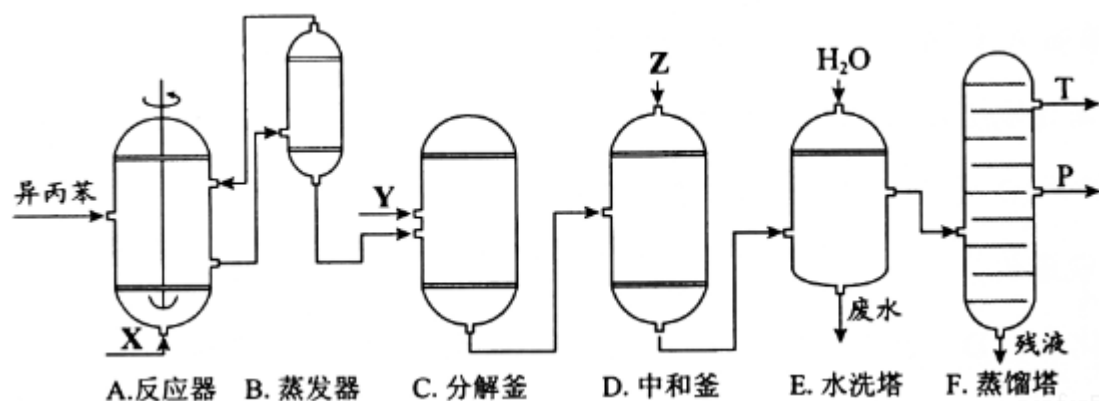
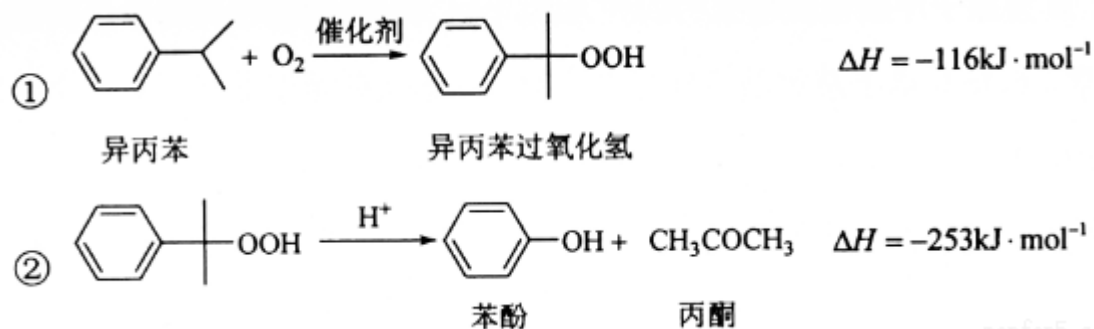
④测得混合气中 ClO_2 的质量为_____ g.

(4) 用 ClO_2 处理过的饮用水会含有一定量的亚氯酸盐。若要除去超标的亚氯酸盐，下列物质最适宜的是_____ (填标号) a. 明矾 b. 碘化钾 c. 盐酸 d. 硫酸亚铁。



三、化学——选修2：化学与技术。（满分15分）

11.（15分）苯酚和丙酮都是重要的化工原料，工业上可用异丙苯氧化法生产苯酚和丙酮，其反应和工艺流程示意图如图：



相关化合物的物理常数

物质	相对分子质量	密度 (g/cm^{-3})	沸点/ $^{\circ}\text{C}$
异丙苯	120	0.8640	153
丙酮	58	0.7898	56.5
苯酚	94	1.0722	182

回答下列问题：

- 在反应器 A 中通入的 X 是_____。
- 反应①和②分别在装置_____和_____中进行（填装置符号）。
- 在分解釜 C 中加入的 Y 为少量浓硫酸，其作用是_____，优点是用量少，缺点是_____。
- 反应②为_____（填“放热”或“吸热”）反应。反应温度控制在 $50 - 60^{\circ}\text{C}$ ，温度过高的安全隐患是_____。

(5) 中和釜 D 中加入的 Z 最适宜的是_____ (填编号。已知苯酚是一种弱酸)。

a. NaOH b. CaCO_3 c. NaHCO_3 d. CaO

(6) 蒸馏塔 F 中的馏出物 T 和 P 分别为_____和_____, 判断的依据是_____。

(7) 用该方法合成苯酚和丙酮的优点是_____。

四、化学-选修 3: 物质结构与性质。(满分 15 分)

12. (15 分) A、B、C、D 为原子序数依次增大的四种元素, A^{2-} 和 B^+ 具有相同的电子构型; C、D 为同周期元素, C 核外电子总数是最外层电子数的 3 倍; D 元素最外层有一个未成对电子。回答下列问题:

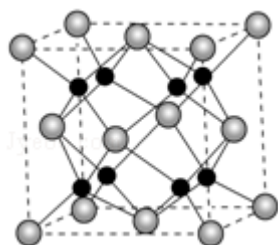
(1) 四种元素中电负性最大的是_____ (填元素符号), 其中 C 原子的核外电子排布式为_____。

(2) 单质 A 有两种同素异形体, 其中沸点高的是_____ (填分子式), 原因是_____; A 和 B 的氢化物所属的晶体类型分别为_____和_____。

(3) C 和 D 反应可生成组成比为 1:3 的化合物 E, E 的立体构型为_____, 中心原子的杂化轨道类型为_____。

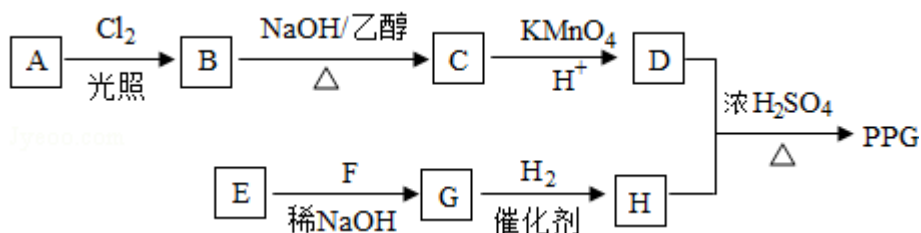
(4) 化合物 D_2A 的立体构型为_____, 中心原子的价层电子对数为_____, 单质 D 与湿润的 Na_2CO_3 反应可制备 D_2A , 其化学方程式为_____。

(5) A 和 B 能够形成化合物 F, 其晶胞结构如图所示, 晶胞边长 $a=0.566\text{nm}$, F 的化学式为_____; 晶胞中 A 原子的配位数为_____; 列式计算晶体 F 的密度 ($\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$) _____ (保留小数点后两位数字)。



五、化学一选修 5: 有机化学基础 (满分 15 分)

13. (15 分) 聚戊二酸丙二醇酯 (PPG) 是一种可降解的聚酯类高分子材料, 在材料的生物相容性方面有很好的应用前景。 PPG 的一种合成路线如下:

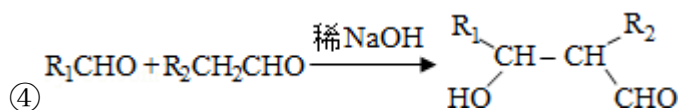


已知：

① 烃 A 的相对分子质量为 70，核磁共振氢谱显示只有一种化学环境的氢

② 化合物 B 为单氯代烃；化合物 C 的分子式为 C_5H_8

③ E、F 为相对分子质量差 14 的同系物，F 是福尔马林的溶质



回答下列问题：

(1) A 的结构简式为_____。

(2) 由 B 生成 C 的化学方程式为_____。

(3) 由 E 和 F 生成 G 的反应类型为_____，G 的化学名称为_____。

(4) ① 由 D 和 H 生成 PPG 的化学方程式为：_____

② 若 PPG 平均相对分子质量为 10000，则其平均聚合度约为_____（填标号）。

a. 48 b. 58 c. 76 d. 122

(5) D 的同分异构体中能同时满足下列条件的共有_____种（不含立体异构）：

① 能与饱和 NaHCO_3 溶液反应产生气体 ② 既能发生银镜反应，又能发生水解反应

其中核磁共振氢谱显示为 3 组峰，且峰面积比为 6:1:1 的是_____（写结构简式）

D 的所有同分异构体在下列一种表征仪器中显示的信号（或数据）完全相同，该仪器是_____（填标号）。

a. 质谱仪 b. 红外光谱仪 c. 元素分析仪 d. 核磁共振仪。

