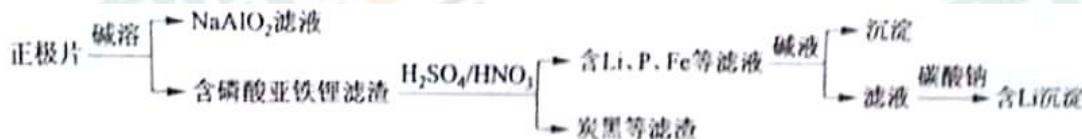


2018 普通高等学校招生全国统一考试（新课标）

化学部分

7.磷酸亚铁锂（ LiFePO_4 ）电池是新能源汽车的动力电池之一。采用湿法冶金工艺回收废旧磷酸亚铁锂电池正极片中的金属，其流程如下：



下列叙述错误的是

- A. 合理处理废旧电池有利用保护环境和资源再利用
- B. 从“正极片”中可回收的金属元素有 Al、Fe、Li
- C. “沉淀”反应的金属离子为 Fe^{3+}
- D. 上述流程中可用硫酸钠代替碳酸钠

答案：D

解析：A 合理处理废旧电池有利用保护环境和资源再利用，A 正确。B 通过分析流程正极片中含有铝、铁、锂金属，因此可以回收这三种金属，B 正确。C 分析流程：含磷酸亚铁锂滤渣中加硫酸和硝酸，使 Fe^{2+} 转化成 Fe^{3+} ，再向含 Li、P、Fe 等的滤液中加入碱液时， Fe^{3+} 转化成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀，C 正确。D. 碳酸锂微溶于水，硫酸锂溶于水。加入硫酸钠不能使 Li^+ 转化成沉淀，D 不正确。

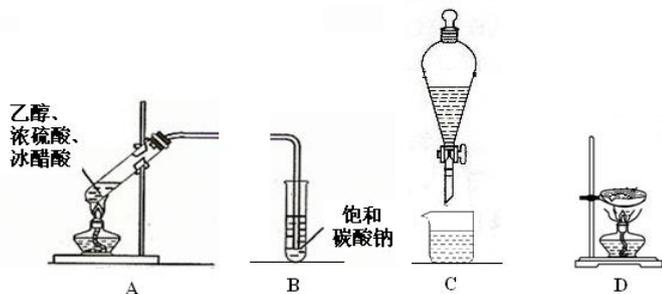
8. 下列说法错误的是（ ）

- A. 蔗糖、果糖和麦芽糖均为双糖
- B. 酶是一类具有高选择催化性能的蛋白质
- C. 植物油含不饱和脂肪酸酯，能使 Br_2/CCl_4 褪色
- D. 淀粉和纤维素水解的最终产物均为葡萄糖

答案：A

解析：A、糖类分为单糖、双糖和多糖；其中，葡萄糖、果糖属于单糖，蔗糖、麦芽糖属于双糖，淀粉和纤维素属于多糖。B、酶属于蛋白质，具有高效性、专一性。C、植物油是不饱和脂肪酸甘油酯，具有碳碳双键，能使 Br_2/CCl_4 褪色。D、双糖和多糖能水解，单糖不能水解。淀粉和纤维素均能水解为葡萄糖。

9. 在生成和纯化乙酸乙酯的实验过程中，下列操作未涉及的是（ ）



考点：考察制备纯净的乙酸乙酯所涉及到的操作及装置

答案：D

解析：A项：制备乙酸乙酯的操作及装置

B项：将生成的乙酸乙酯收集的操作及装置

C项：将乙酸乙酯纯化并分液提取的操作及装置

D项：由于乙酸乙酯的沸点较低，蒸发后乙酸乙酯挥发至空气中

10. N_A 是阿伏伽德罗常数的值。下列说法正确的是

A. 16.25g $FeCl_3$ 水解形成的 $Fe(OH)_3$ 胶体粒子数为 $0.1N_A$

B. 22.4L (标准状况) 氩气含有的质子数为 $18N_A$

C. 92.0g 甘油 (丙三醇) 中含有羟基数为 $1.0N_A$

D. 1.0mol CH_4 与 Cl_2 在光照下反应生成的 CH_3Cl 分子数为 $1.0N_A$

答案：B

解析：A选项，胶体中的胶粒是若干分子、离子的集合体，胶体中胶粒无法计算，A选项错误；B选项，标准状况下 22.4L 氩气为 1mol，氩气为单原子分子，质子数为 $18N_A$ ，B选项正确；C选项，92.0g 甘油 (丙三醇) 为 1mol，一个丙三醇分子中 3 个羟基，1mol 含有 $3.0N_A$ 个羟基，C选项错误；D选项， CH_4 与 Cl_2 在光照下反应生成的产物为混合物，D选项错误。

11. 环之间共用一个碳原子的化合物称为螺环化合物，螺[2, 2]戊烷 () 是最简单的一种，下列关于该化合物的说法错误的是 ()

A. 与环戊烯互为同分异构体

B. 二氯代物超过两种

C. 所有碳原子均处于同一平面

D. 生成 1mol 的 C_5H_{12} 至少需要 2mol 的 H_2

答案：C

解析：A. 选项中螺[2, 2]戊烷的化学式为 C_5H_8 ，环戊烯的化学式也为 C_5H_8 且二者的结构不同，所以二者互为同分异构体。A 正确。B. 螺[2, 2]戊烷的二氯代物的结构超过 2 种，B 正确。C. 中心碳原子周围为四个单键，为正四面

体的结构，所以螺[2, 2]戊烷中所有的碳原子不可能处于同一平面，故 C 错误。D.依据化学式判断需要 2mol 的 H_2 的氢气反应生成 1mol 的 C_5H_{12} ，故 D 正确。

12. 主族元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增加，且均不大于 20，W、X、Z 最外层电子数之和为 10；，W 与 Y 同族，W 与 Z 形成的化合物可与浓硫酸反应，其生成物可腐蚀玻璃。下列说法正确的是（ ）

- A. 常温常压下，x 的单质为气态
- B. Z 的氢化物为离子化合物
- C. Y 和 Z 形成的化合物的水溶液呈碱性
- D. W 与 Y 具有相同的最高化合价

答案：B

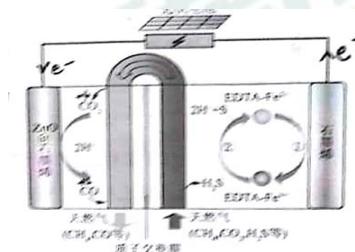
解析：根据题意分析腐蚀玻璃的物质是 HF，则 W 是 F，W 与 Y 同主族，Y 是 Cl，且原子序数依次增加，均不大于 20.则 WXYZ 分别是 F,Na,Cl,Ca。常温常压下，x 的单质为固态，Z 的氢化物为 CaF 是离子化合物。Y 和 Z 形成的化合物的水溶液 $CaCl_2$ 呈中性，F 没有正价。

13. 最近我国科学家设计出了一种 CO_2+H_2S 协同转化装置，实现对天然气中 CO_2 和 H_2S 的高效去除。示意图如右所示，其中电极分别为 $ZnO@$ 石墨烯（石墨烯包裹的 ZnO ）和石墨烯，石墨烯电极区发生反应为：

- ① $EDTA-Fe^{2+}-e^-=EDTA-Fe^{3+}$
- ② $2 EDTA-Fe^{3+}+H_2S=2H^++S+ 2EDTA- Fe^{2+}$

该装置工作时，下列叙述错误的是

- A. 阴极的电极反应： $CO_2+2H^++2e^-=CO+H_2O$
- B. 协同转化总反应： $CO_2+H_2S=CO+H_2O+S$
- C. 石墨烯上的电势比 $ZnO@$ 石墨烯的低
- D. 若采用 Fe^{2+}/Fe^{3+} 取代 $EDTA-Fe^{2+}/EDTA-Fe^{3+}$ ，溶液需为酸性



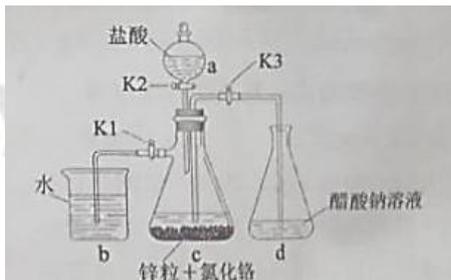
答案：C

解析：由题中信息，可判断石墨烯作负极，电子从石墨烯电极流出，经导线流向 $ZnO@$ 石墨烯， CO_2 得电子发生反应为 $CO_2+2H^++2e^-=CO+H_2O$ ，A 选项正确。协同转化装置是对 CO_2 和 H_2S 的高效去除，发生的总反应为 $CO_2+H_2S=CO+H_2O+S$ ，B 选项正确。石墨烯为负极， $ZnO@$ 石墨烯为正极，在电池内部应该是石墨烯上的电势比 $ZnO@$ 石墨烯的高，C 选项错误。D 选项中，若采用 Fe^{2+}/Fe^{3+} 取代 $EDTA-Fe^{2+}/EDTA-Fe^{3+}$ ， Fe^{2+} 和 Fe^{3+} 在酸性条件下才能稳定存在，所以溶液需为酸性，D 选项正确

考查内容：原电池原理，电极反应式书写

26（14分）

醋酸亚铬 $[(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cr}\cdot 2\text{H}_2\text{O}]$ 为砖红色晶体，难溶于冷水，易溶于酸，在气体分析中用作氧气吸收剂。一般制备方法是在封闭体系中利用金属锌作还原剂，将三价铬还原为二价铬；二价铬再与醋酸钠溶液作用即可制得醋酸亚铬，实验装置如图所示，回答下列问题：



- (1) 实验中所用蒸馏水均需经煮沸后迅速冷却，目的是_____。仪器 a 的名称是_____。
- (2) 将过量锌粒和氯化铬固体置于 c 中，加入少量蒸馏水，按图连接好装置。打开 K1、K2，关闭 K3。
- ①c 中溶液由绿色逐渐变为亮蓝色，该反应的离子方程式为_____。
- ②同时 c 中有气体产生，该气体的作用是_____。
- (3) 打开 K3，关闭 K1 和 K2。C 中亮蓝色溶液流入 d，其原因是_____；d 中析出砖红色沉淀。为使沉淀充分析出并分离，需采用的操作是_____、_____、洗涤、干燥。
- (4) 指出装置 d 可能存在的缺点_____。

答案：（1）去除水中溶解氧，分液（或滴液）漏斗；（2） $\text{Zn} + 2\text{Cr}^{3+} \rightleftharpoons \text{Zn}^{2+} + 2\text{Cr}^{2+}$ ，排出 c 中空气；
（3）c 中产生 H_2 使压强大于大气压，（冰浴）冷却 过滤；（4）敞开体系，可能是醋酸亚铬与空气接触

解析：（1）配制用的蒸馏水都需事先煮沸，防止氧气氧化 Cr^{2+} ；依据装置图形状和作用分析，仪器 a 为分液漏斗，盛装稀盐酸；（2）实验开始生成 H_2 气后，排尽装置内空气，防止氧气氧化 Cr^{2+} （3）锌和盐酸反应生成氢气，增大仪器中的压强把生成的 CrCl_2 溶液压入装置 d 中与 CH_3COONa 溶液反应；由于醋酸亚铬 $[(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cr}\cdot 2\text{H}_2\text{O}]$ 难溶于冷水，所以（冰浴）冷却后，过滤，洗涤、干燥即可。（4）二价铬不稳定，极易被氧气氧化，装置 d 是敞开体系，空气可能进入装置。

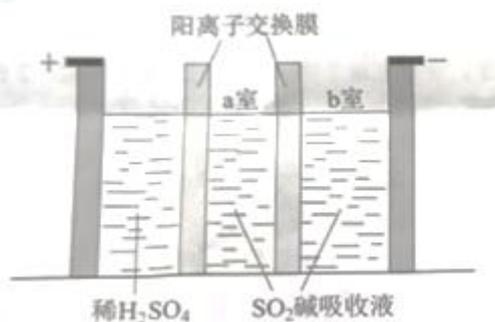
27. 焦硫酸钠 ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) 在医药、橡胶、印染、食品等方面应用广泛，回答下列问题

- (1) 生产 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ，通常是由 NaHSO_3 过饱和溶液经脱水制得，写出该过程化学方程式_____。
- (2) 利用烟道气中的 SO_2 生产的工艺为：



- ①pH=4.1 时，I 中为_____溶液（写化学式）。
- ②工艺中加入 Na_2CO_3 固体、并再次充入 SO_2 的目的是_____。

(3) 制备 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 也可采用三室膜电解技术, 装置如图所示, 其中 SO_2 碱吸收液中含有 NaHSO_3 和 Na_2SO_3 , 阳极的电极反应式为_____。电解后, _____室的 NaHSO_3 浓度增加, 将该室溶液进行结晶脱水, 可得到 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 。



(4) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 可用于食品的抗氧化剂。在测定某葡萄酒中的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 残留量时, 取 50.00 mL 葡萄酒样品, 用 0.01000 mol/L 的碘标准液滴定至终点, 消耗 10.00 mL。滴定反应的离子方程式 _____, 该样品中 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 的残留量为 _____ g/L。 (以 SO_2 计)。

答案: (1) $2\text{NaHSO}_3 = \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O}$;

(2) ① NaHSO_3 ② 得到 NaHSO_3 的过饱和溶液。

(3) $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = \text{O}_2 + 4\text{H}^+$; a

(4) $\text{S}_2\text{O}_5^{2-} + 2\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{SO}_4^{2-} + 4\text{I}^- + 6\text{H}^+$; 0.128

解析: (1) 由反应前后硫元素化合价不变可知 $2\text{NaHSO}_3 = \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O}$;

(2) ① 酸性条件下, NaHSO_3 可存在 (NaHSO_3 电离程度大于水解程度); ② 从流程图分析可知, III 中有残留 NaHCO_3 , 通入 SO_2 与其反应增大 NaHSO_3 的浓度。

(3) 阳极水中的氢氧根失电子生成 O_2 , $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = \text{O}_2 + 4\text{H}^+$; H^+ 通过阳离子交换膜由阳极向阴极移动, 结合 SO_3^{2-} 生成 HSO_3^- , 使得 b 室的 NaHSO_3 浓度增大。

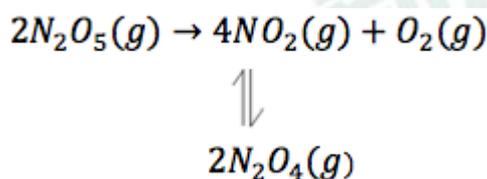
(4) 确定了氧化剂和还原剂, 根据得失电子守恒、电荷守恒、原子守恒配平方程式即可。由方程式可得: $2\text{I}_2 \rightarrow$

$\text{S}_2\text{O}_5^{2-} \rightarrow 2\text{SO}_2$, $n(\text{I}_2) = n(\text{SO}_2) = 0.01000 \times 10 \times 10^{-3} \text{ mol}$, 则 SO_2 的残留量为 $\frac{0.01000 \times 10 \times 10^{-3} \text{ mol} \times 64 \text{ g/mol}}{50 \times 10^{-3} \text{ L}} = 0.128 \text{ g/L}$ 。

28、采用 N_2O_5 为硝化剂是一种新型的绿色硝化技术。在含能材料、药业等工业中得到广泛应用。回答下列问题:

(1) 1840 年 Devil 用干燥的氯气通过干燥的硝酸银, 得到 N_2O_5 , 该反应的氧化产物是一种气体, 其分子式为_____

(2) F. Daniels 等曾利用测压法在刚性反应器中研究了 25°C 时 N_2O_5 (g) 分解反应:



其中 NO_2 二聚为 N_2O_4 的反应可以迅速达到平衡。体系的总压强 p 随时间 t 的变化如下表所示 ($t \rightarrow \infty$ 时, N_2O_5 (g) 分解完全)

按照给出的速率公式代入 $t=62 \text{ min}$ 时 $p \text{ N}_2\text{O}_5$, 即可求出 $v=6.0 \times 10^{-2} \text{ kPa min}^{-1}$

25°C 时, $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$ 完全分解后体系的总压强为 63.1 kPa 。体系的体积一定时, 升高温度至 35°C , 总压强增大。且 NO_2 二聚为放热反应, 升温会使该反应的平衡逆向移动, 气体物质的量增加, 总压强增大。

(3) A. 第一步反应快速达到平衡, 因此反应速率 $V(\text{正})=V(\text{逆})$, 第二步为慢反应, 速率小, 因此 $V(\text{第一步的逆反应}) > V(\text{第二步反应})$, A 正确。

B. 反应的中间产物有 NO 和 NO_3 。B 错误。

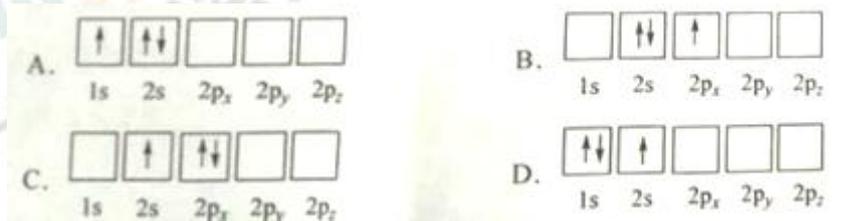
C. 活化分子的碰撞不一定为有效碰撞。C 正确。

D. 反应的活化能与反应的快慢无关, 指活化分子高出普通反应物分子的平均能量, 题中没有给出相关信息, 无法判断。D 错误。

35. 【化学一选修 3: 物质结构与性质】

Li 是最轻的固体金属, 采用 Li 作为负极材料的电池具有小而轻、能量密度大等优良性能, 得到广泛应用。回答下列问题:

(1) 下列 Li 原子电子排布图表示的状态中, 能量最低和最高的分别为_____、_____ (填标号)。

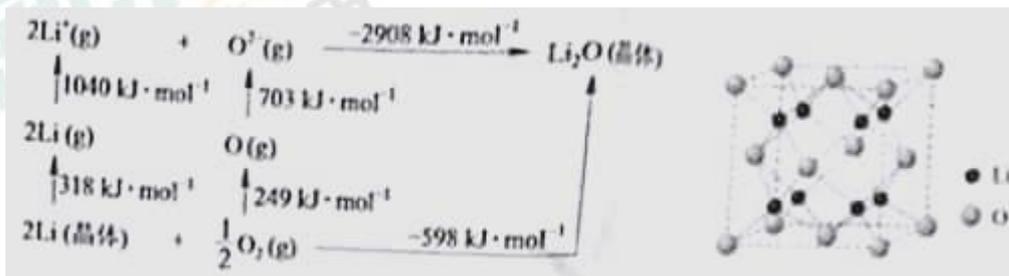


(2) Li^+ 与 H^- 具有相同的电子构型, $r(\text{Li}^+)$ 小于 $r(\text{H}^-)$, 原因是_____。

(3) LiAlH_4 是有机合成中常用的还原剂, LiAlH_4 中的阴离子空间构型是_____、中心原子的杂化形式为_____。 LiAlH_4 中, 存在_____ (填标号)。

- A. 离子键 B. σ 键 C. π 键 D. 氢键

(4) Li_2O 是离子晶体, 其晶格能通过图 (a) 的 Born-Haber 循环计算得到。



可知, Li 原子的第一电离能为_____ $\text{KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\text{O}=\text{O}$ 键键能为_____ $\text{KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, Li_2O 晶格能为_____ $\text{KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(5) Li_2O 具有反萤石结构, 晶胞如图 (b) 所示。已知晶胞参数为 0.4665 nm , 阿伏加德罗常数的值为 N_A , 则 Li_2O 的密度为_____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (列出计算式)。

答案: (1) D, C

(2) Li^+ 核电荷数较大

(3) 正四面体, SP^3 , AB

(4) 520, 498, 2908

$$(5) \frac{30 \times 4}{(4.665 \times 10^{-8})^3 \times 6.02 \times 10^{23}}$$

解析: (1) 根据洪特规则, 原子的核外电子在能量相同的轨道上排布时, 电子尽可能的占据不同的轨道且自旋状态相同, 这样整个原子的能量最低。

(2) H 和 Li^+ 核外都有两个电荷, 核内 Li^+ 有三个电荷大于 H 的一个电荷, 故 Li^+ 对核外电子吸引力大, 拉的近, 故 H 的半径大于 Li^+ 的半径。

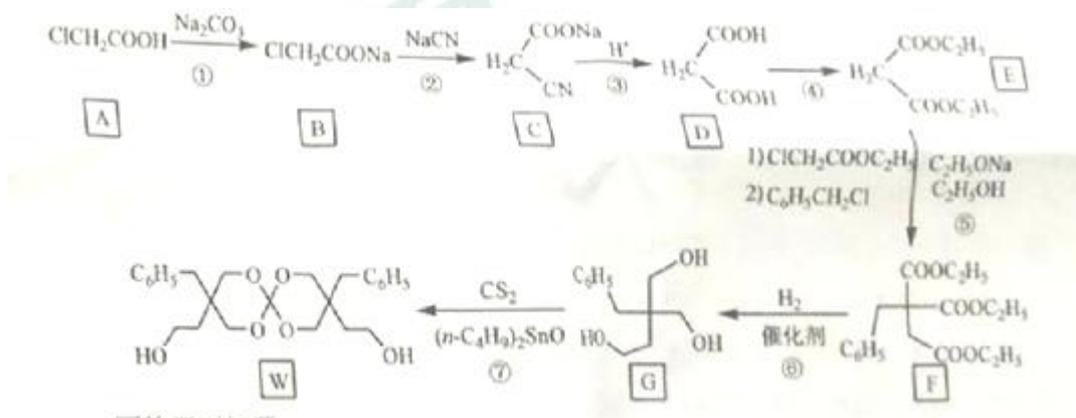
(3) $[\text{AlH}_4^-]$ 中 Al 原子的价层电子对数与孤电子对数, 可知空间构型是正四面体; 中心原子的杂化方式为 SP^3 , LiAlH_4 中 Li^+ 与 $[\text{AlH}_4^-]$ 存在离子键, $[\text{AlH}_4^-]$ 中 Al 与 H 存在 σ 键, 其中 AlH_3 与 H^+ 通过配位键结合形成 $[\text{AlH}_4^-]$, 所以 LiAlH_4 的化学键类型有离子键、 σ 键。

(4) 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叫作第一电离能, 所以 Li 原子的第一电离能为 $1040/2=520\text{kJ/mol}$; 氧气中 $\text{O}=\text{O}$ 键键能为 $249 \times 2=498\text{kJ/mol}$; 晶格能定义为气态离子形成 1mol 离子晶体释放的能量。晶格能通常取正值, 根据题意为 2908kJ/mol 。

$$(5) \rho = \frac{MN}{a^3 N_A} = \frac{30 \times 4}{(4.665 \times 10^{-8})^3 \times 6.02 \times 10^{23}}$$

36. 【化学—选修 5: 有机化学基础】(15 分)

化合物 W 可用作高分子膨胀剂, 一种合成路线如下:



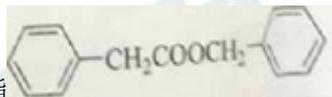
回答下列问题:

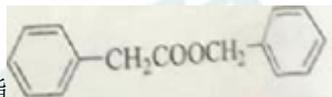
(1) A 的化学名称为_____。

(2) ②的反应类型是_____。

(3) 反应④所需试剂、条件分别为_____。

- (4) G 的分子式为_____。
- (5) W 中含氧官能团的名称是_____。
- (6) 写出与 E 互为同分异构体的酯类化合物的结构简式（核磁共振氢谱为两组峰，峰面积比为 1:1）_____。



- (7) 苯乙酸苄酯是花香型香料，设计由苯甲醇为起始原料制备苯乙酸苄酯的合成路线_____（无机试剂任选）。

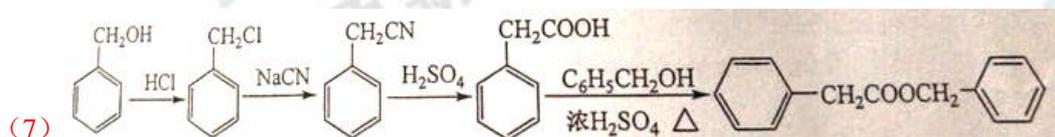
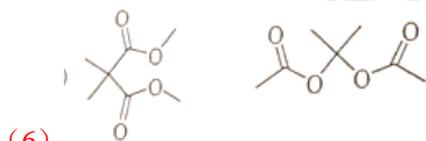
答案：（1）氯乙酸

（2）取代反应

（3）乙醇/浓硫酸、加热

（4） $C_{12}H_{18}O_3$

（5）羟基、醚键



解析：（1）化学命名，比较简单，为氯乙酸；（2）反应类型为取代反应；（3）酯化反应发生的条件，比较简单；（4）有机物分子式的确定；（5）官能团的考察；（6）同分异构体