

2014 普通高等学校招生全国统一考试（上海卷）

化学试题

相对原子质量（原子量）：H—1 C—12 O—16 Na—23 S—32 Cl—35.5 Zn—65 As—75

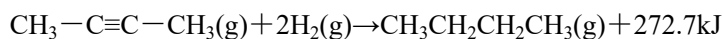
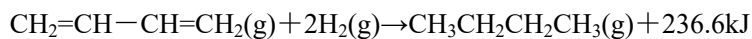
一、选择题（本题共 10 小题，每小题 2 分，每题只有一个正确选项）

- “玉兔”号月球车用 $^{238}_{94}\text{Pu}$ 作为热源材料。下列关于 $^{238}_{94}\text{Pu}$ 的说法正确的是（ ）
 - $^{238}_{94}\text{Pu}$ 与 $^{239}_{94}\text{Pu}$ 互为同位素
 - $^{238}_{94}\text{Pu}$ 与 $^{238}_{92}\text{U}$ 互为同素异形体
 - $^{238}_{94}\text{Pu}$ 与 $^{239}_{94}\text{Pu}$ 具有完全相同的化学性质
 - $^{238}_{94}\text{Pu}$ 与 $^{238}_{92}\text{U}$ 具有相同的最外层电子数
- 下列试剂不会因为空气中的氧气而变质的是（ ）
 - 过氧化钠
 - 氢硫酸
 - 硫酸亚铁
 - 苯酚
- 结构为 $\dots-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\dots$ 的高分子化合物用碘蒸气处理后，其导电能力大幅提高。上述高分子化合物的单体是（ ）
 - 乙炔
 - 乙烯
 - 丙烯
 - 1,3-丁二烯
- 在“石蜡→液体石蜡→石蜡蒸气→裂化气”的变化过程中，被破坏的作用力依次是（ ）
 - 范德华力、范德华力、范德华力
 - 范德华力、范德华力、共价键
 - 范德华力、共价键、共价键
 - 共价键、共价键、共价键
- 下列分离方法中，和物质的溶解度无关的是（ ）
 - 升华
 - 萃取
 - 纸上层析
 - 重结晶

二、选择题（本题共 36 小题，每小题 3 分，每题只有一个正确选项）

- 今年是门捷列夫诞辰 180 周年。下列事实不能用元素周期律解释的只有（ ）
 - 碱性： $\text{KOH} > \text{NaOH}$
 - 相对原子质量： $\text{Ar} > \text{K}$
 - 酸性： $\text{HClO}_4 > \text{H}_2\text{SO}_4$
 - 元素的金属性： $\text{Mg} > \text{Al}$
- 下列各组中两种微粒所含电子数不相等的是（ ）
 - H_3O^+ 和 OH^-
 - CO 和 N_2
 - HNO_2 和 NO_2^-
 - CH_3^+ 和 NH_4^+
- BeCl_2 熔点较低，易升华，溶于醇和醚，其化学性质与 AlCl_3 相似。由此可推测 BeCl_2 （ ）
 - 熔融态不导电
 - 水溶液呈中性
 - 熔点比 BeBr_2 高
 - 不与氢氧化钠溶液反应

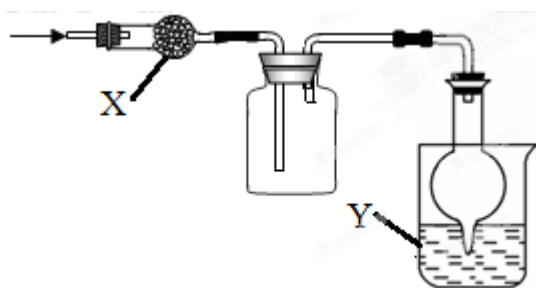
9. 1,3-丁二烯和 2-丁炔分别与氢气反应的热化学方程式如下：



由此不能判断 ()

- A. 1,3-丁二烯和 2-丁炔稳定性的相对大小
- B. 1,3-丁二烯和 2-丁炔分子储存能量的相对高低
- C. 1,3-丁二烯和 2-丁炔相互转化的热效应
- D. 一个碳碳叁键的键能与两个碳碳双键的键能之和的大小

10. 右图是用于干燥、收集并吸收多余气体的装置，下列方案正确的是 ()

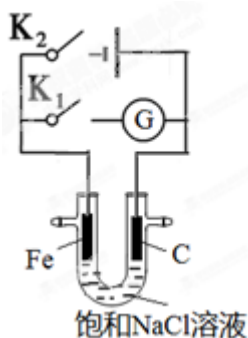


选项	X	收集气体	Y
A	碱石灰	氯化氢	水
B	碱石灰	氨气	水
C	氯化钙	二氧化硫	氢氧化钠
D	氯化钙	一氧化氮	氢氧化钠

11. 向饱和澄清石灰水中加入少量 CaC_2 ，充分反应后恢复到原来的温度，所得溶液中 ()

- A. $c(\text{Ca}^{2+})$ 、 $c(\text{OH}^-)$ 均增大
- B. $c(\text{Ca}^{2+})$ 、 $c(\text{OH}^-)$ 均保持不变
- C. $c(\text{Ca}^{2+})$ 、 $c(\text{OH}^-)$ 均减小
- D. $c(\text{OH}^-)$ 增大、 $c(\text{H}^+)$ 减小

12. 如右图所示，将铁棒和石墨棒插入盛有饱和 NaCl 溶液的 U 型管中。下列分析正确的是 ()



- A. K_1 闭合, 铁棒上发生的反应为 $2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2 \uparrow$
- B. K_1 闭合, 石墨棒周围溶液 pH 逐渐升高
- C. K_2 闭合, 铁棒不会被腐蚀, 属于牺牲阳极的阴极保护法
- D. K_2 闭合, 电路中通过 $0.002N_A$ 个电子时, 两极共产生 0.001mol 气体

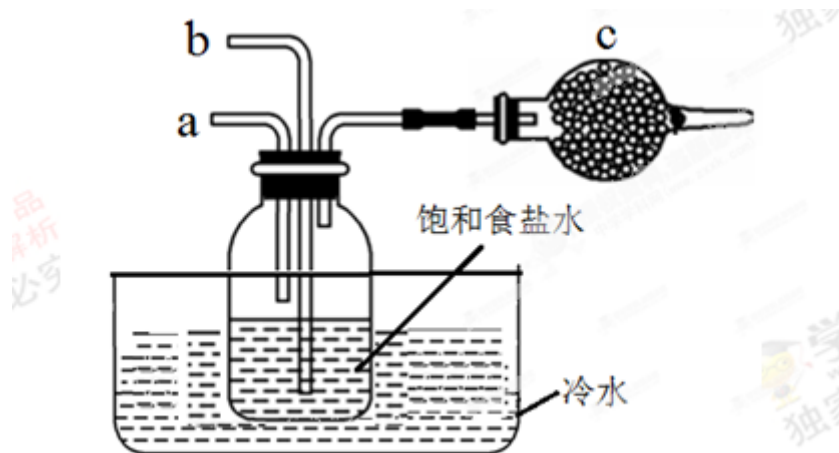
13. 催化加氢可生成 3-甲基己烷的是 ()

- A. $CH_2=CHCH(CH_3)CH_2CH_2CH_2CH_3$
- B. $CH_2=CH-CH(CH_3)-C \equiv CH$
- C. $CH_2=CH-C(CH_3)=CHCH_2CH_3$
- D. $CH_3CH_2CH_2CH_2C(CH_3)=CH_2$

14. 只改变一个影响因素, 平衡常数 K 与化学平衡移动的关系叙述错误的是 ()

- A. K 值不变, 平衡可能移动
- B. K 值变化, 平衡一定移动
- C. 平衡移动, K 值可能不变
- D. 平衡移动, K 值一定变化

15. 右图模拟“侯氏制碱法”制取 $NaHCO_3$ 的部分装置。下列操作正确的是 ()



- A. a 通入 CO_2 , 然后 b 通入 NH_3 , c 中放碱石灰
- B. b 通入 NH_3 , 然后 a 通入 CO_2 , c 中放碱石灰
- C. a 通入 NH_3 , 然后 b 通入 CO_2 , c 中放蘸稀硫酸的脱脂棉
- D. b 通入 CO_2 , 然后 a 通入 NH_3 , c 中放蘸稀硫酸的脱脂棉

16. 含有砷霜 (As_2O_3) 的试样和锌、盐酸混合反应, 生成的砷化氢 (AsH_3) 在热玻璃管中完全分解成单质砷和氢气。若砷的质量为 1.50mg , 则 ()

- A. 被氧化的砷霜为 1.98mg
- B. 分解产生的氢气为 0.672ml
- C. 和砷霜反应的锌为 3.90mg
- D. 转移的电子总数为 $6 \times 10^{-5}N_A$

17. 用 $FeCl_3$ 溶液腐蚀印刷电路板上的铜, 所得的溶液中加入铁粉。对加入铁粉充分反应后的溶液分析合理的是 ()

- A. 若无固体剩余, 则溶液中一定有 Fe^{3+}
- B. 若有固体存在, 则溶液中一定有 Fe^{2+}

C. 若溶液中有 Cu^{2+} , 则一定没有固体析出 D. 若溶液中有 Fe^{2+} , 则一定有 Cu 析出

三、选择题(本题共 20 分, 每小题 4 分, 每小题只有一个或两个正确选项。只有一个正确选项的, 多选不给分; 有两个正确选项的, 选对一个给 2 分, 选错一个, 该小题不给分)

18. 某未知溶液可能含 Cl^- 、 CO_3^{2-} 、 Na^+ 、 SO_4^{2-} 、 Al^{3+} 。将溶液滴在蓝色石蕊试纸上, 试纸变红。取少量试液, 滴加硝酸酸化的氯化钡溶液, 有白色沉淀生成; 在上层清液中滴加硝酸银溶液, 产生白色沉淀。下列判断合理的是 ()

A. 一定有 Cl^- B. 一定有 SO_4^{2-} C. 一定没有 Al^{3+} D. 一定没有 CO_3^{2-}

19. 下列反应与 $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{SO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4$ 相比较, Na_2O_2 的作用相同的是 ()

A. $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$ B. $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{SO}_3 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{O}_2$
C. $2\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2$ D. $3\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{Na}_2\text{O}$

20. 向等物质的量浓度的 NaOH 和 Na_2CO_3 的混合液中加入稀盐酸。下列离子方程式与事实不相符的是 ()

A. $\text{OH}^- + \text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$ B. $2\text{OH}^- + \text{CO}_3^{2-} + 3\text{H}^+ \rightarrow \text{HCO}_3^- + 2\text{H}_2\text{O}$
C. $2\text{OH}^- + \text{CO}_3^{2-} + 4\text{H}^+ \rightarrow \text{CO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ D. $\text{OH}^- + \text{CO}_3^{2-} + 3\text{H}^+ \rightarrow \text{CO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

21. 室温下, 甲、乙两烧杯均盛有 5ml pH=3 的某一元酸溶液, 向乙烧杯中加水稀释至 pH=4, 关于甲、乙两烧杯中溶液的描述正确的是 ()

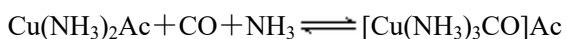
A. 溶液的体积: $10V_{\text{甲}} \leq V_{\text{乙}}$
B. 水电离出的 OH^- 浓度: $10c(\text{OH}^-)_{\text{甲}} \leq c(\text{OH}^-)_{\text{乙}}$
C. 若分别用等浓度的 NaOH 溶液完全中和, 所得溶液的 pH: 甲 \leq 乙
D. 若分别与 5ml pH=11 的 NaOH 溶液反应, 所得溶液的 pH: 甲 \leq 乙

22. 已知 $2[\text{NaAl}(\text{OH})_4] + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 。向含 2mol NaOH 、1mol $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 、2mol $[\text{NaAl}(\text{OH})_4]$ 的混合液中慢慢通入 CO_2 , 则通入 CO_2 的量和生成沉淀的量的关系正确的是 ()

选项	A	B	C	D
$n(\text{CO}_2)(\text{mol})$	2	3	4	6
$n(\text{沉淀})(\text{mol})$	1	2	3	3

四、(本题共 12 分)

合成氨工艺的一个重要工序是铜洗, 其目的是用铜液[醋酸二氨合铜 (I)、氨水]吸收在生产过程中产生的 CO 和 CO_2 等气体。铜液吸收 CO 的反应是放热反应, 其反应方程式为:



完成下列填空:

(1) 如果要提高上述反应的反应速率, 可以采取的措施是_____。(选填编号)

a.减压 b.增加 NH_3 的浓度 c.升温 d.及时移走产物

(2) 铜液中的氨可吸收二氧化碳, 写出该反应的化学方程式。

(3) 简述铜液吸收 CO 及铜液再生的操作步骤(注明吸收和再生的条件)。

(4) 铜液的组成元素中, 短周期元素原子半径从大到小的排列顺序为_____。其中氮

元素原子最外层电子排布的轨道表达式是_____。通过比较_____

可判断氮、磷两种非金属元素的非金属性强弱。

(5) 已知 CS_2 与 CO_2 分子结构相似, CS_2 的电子式是_____。 CS_2 熔点高于 CO_2 , 其原因是

_____。

五、(本题共 12 分)

硫在自然界中以游离态和多种化合态形成出现。硫的化合物大多具有氧化性或还原性。许多金属硫化物难溶于水。

完成下列填空:

(1) 硫化氢具有还原性, 可以和许多氧化剂反应。在酸性条件下, H_2S 和 KMnO_4 反应生成 S 、 MnSO_4 、 K_2SO_4 和 H_2O , 写出该反应的化学方程式。_____

(2) 石油化工的废气中有 H_2S 。写出从废气中回收单质硫的两种方法(除空气外, 不使用其他原料), 以化学方程式表示。_____、_____。

(3) 室温下, 0.1mol/L 的硫化钠溶液和 0.1mol/L 的碳酸钠溶液, 碱性更强的是_____, 其原因是_____。

已知: H_2S : $K_{i1}=1.3\times 10^{-7}$ $K_{i2}=7.1\times 10^{-15}$

H_2CO_3 : $K_{i1}=4.3\times 10^{-7}$ $K_{i2}=5.6\times 10^{-11}$

(4) 向 ZnSO_4 溶液中滴加饱和 H_2S 溶液, 没有沉淀生成, 继续滴加一定量的氨水后, 生成 ZnS 沉淀。用电离平衡原理解释上述现象。_____

(5) 将黑色的 Fe_2S_3 固体加入足量盐酸中, 溶液中有淡黄色固体生成, 产物还有____、____。过滤, 微热滤液, 然后加入过量的氢氧化钠溶液, 可观察到的现象是_____。

六、(本题共 12 分)

在精制饱和食盐水中加入碳酸氢铵可制备小苏打 (NaHCO_3), 并提取氯化铵作为肥料或进一步提纯为

工业氯化铵。

完成下列填空：

- (1) 写出上述制备小苏打的化学方程式。_____
- (2) 滤出小苏打后，母液提取氯化铵有两种方法：
- ①通入氨，冷却、加食盐，过滤
- ②不通氨，冷却、加食盐，过滤
- 对两种方法的评价正确的是_____（选填编号）
- a. ①析出的氯化铵纯度更高 b. ②析出的氯化铵纯度更高
- c. ①的滤液可直接循环使用 d. ②的滤液可直接循环使用
- (3) 提取的 NH_4Cl 中含少量 Fe^{2+} 、 SO_4^{2-} 。将产品溶解，加入 H_2O_2 ，加热至沸，再加入 BaCl_2 溶液，过滤，蒸发结晶，得到工业氯化铵。
- 加热至沸的目的是_____。
- 滤渣的主要成分是_____、_____。
- (4) 称取 1.840g 小苏打样品（含少量 NaCl ），配成 250ml 溶液，取出 25.00ml 用 0.1000mol/L 盐酸滴定，消耗盐酸 21.50ml。
- 实验中所需的定量仪器除滴定管外，还有_____。
- 选甲基橙而不选酚酞作为指示剂的原因是_____。
- 样品中 NaHCO_3 的质量分数为_____。（保留 3 位小数）
- (5) 将一定质量小苏打样品（含少量 NaCl ）溶于足量盐酸，蒸干后称量固体质量，也可测定小苏打的含量。若蒸发过程中有少量液体溅出，则测定结果_____。（选填“偏高”、“偏低”或“无影响”）

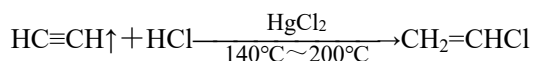
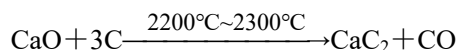
七、（本题共 12 分）

氯气和氯乙烯都是重要的化工产品，年产量均在 10^7t 左右。氯气的实验室制备和氯乙烯的工业生产都有多种不同方法。

完成下列填空：

- (1) 实验室制取纯净的氯气，除了二氧化锰、浓盐酸和浓硫酸，还需要_____、_____（填写试剂或溶液名称）
- (2) 实验室用 2.00mol/L 的盐酸和漂粉精[成分为 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 、 CaCl_2]反应生成氯气、氯化钙和水，若产生 2.24L（标准状况）氯气，发生反应的盐酸为_____mL。
- (3) 实验室通常用向上排空气法收集氯气。设计一个简单实验，验证所收集的氯气中是否含有空气。

(4) 工业上用电石—乙炔法生产乙烯的反应如下：



电石—乙炔法的优点是流程简单，产品纯度高，而且不依赖于石油资源。

电石—乙炔法的缺点是_____、_____。

(5) 乙烷和氯气反应可制得 $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$ ， $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$ 加热分解得到氯乙烯和氯化氢。设计一种以乙烯和氯气为原料制取氯乙烯的方案（其他原料自选），用化学方程式表示（不必注明反应条件）。

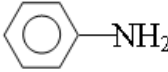
要求：①反应产生的氯化氢必须用于氯乙烯的制备；②不再产生其他废液。

八、(本题共 8 分)

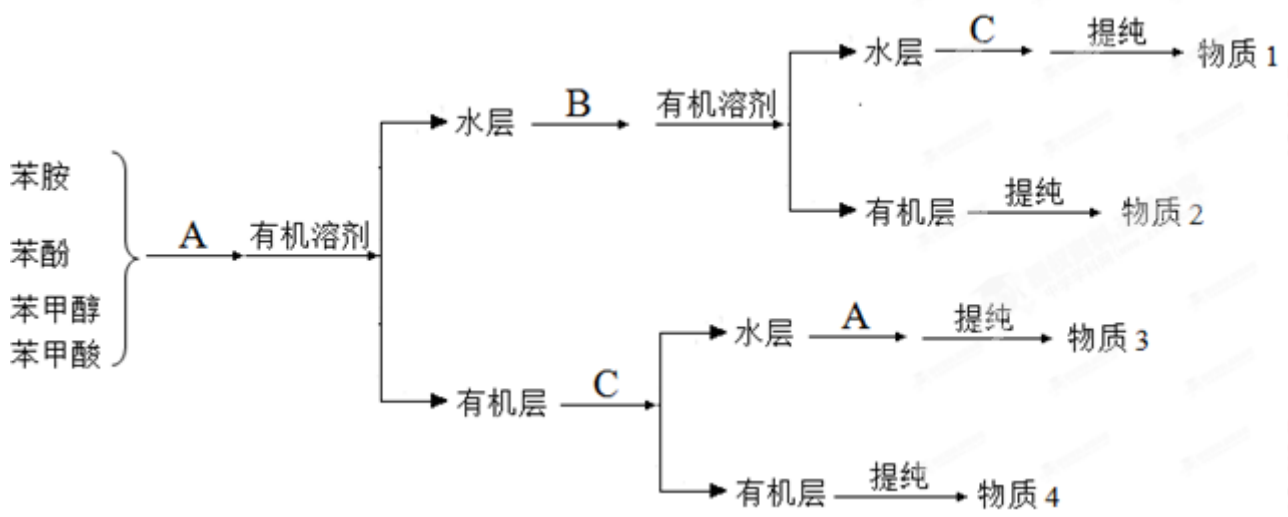
许多有机化合物具有酸碱性。

完成下列填空：

(1) 苯酚、苯甲醇、苯甲酸、碳酸的酸性由强到弱的顺序为：

_____。苯胺 () 具有_____。(相同“酸性”、“碱性”或“中性”)

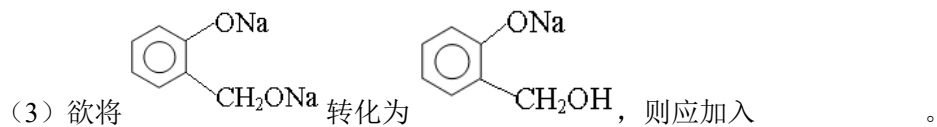
(2) 常常利用物质的酸碱性分离混合液。某一混合液含苯酚、苯甲醇、苯甲酸和苯胺四种物质，其分离方案如下图：



已知：苯甲醇、苯甲酸、苯胺微溶于水。

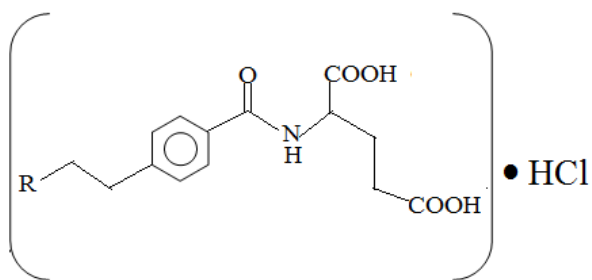
A、B、C 分别是：A _____ B _____ C _____

上述方案中，若首先仅仅将苯甲酸与其他三种物质分开，则应加入_____。

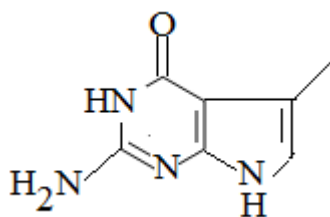


九、(本题共 14 分)

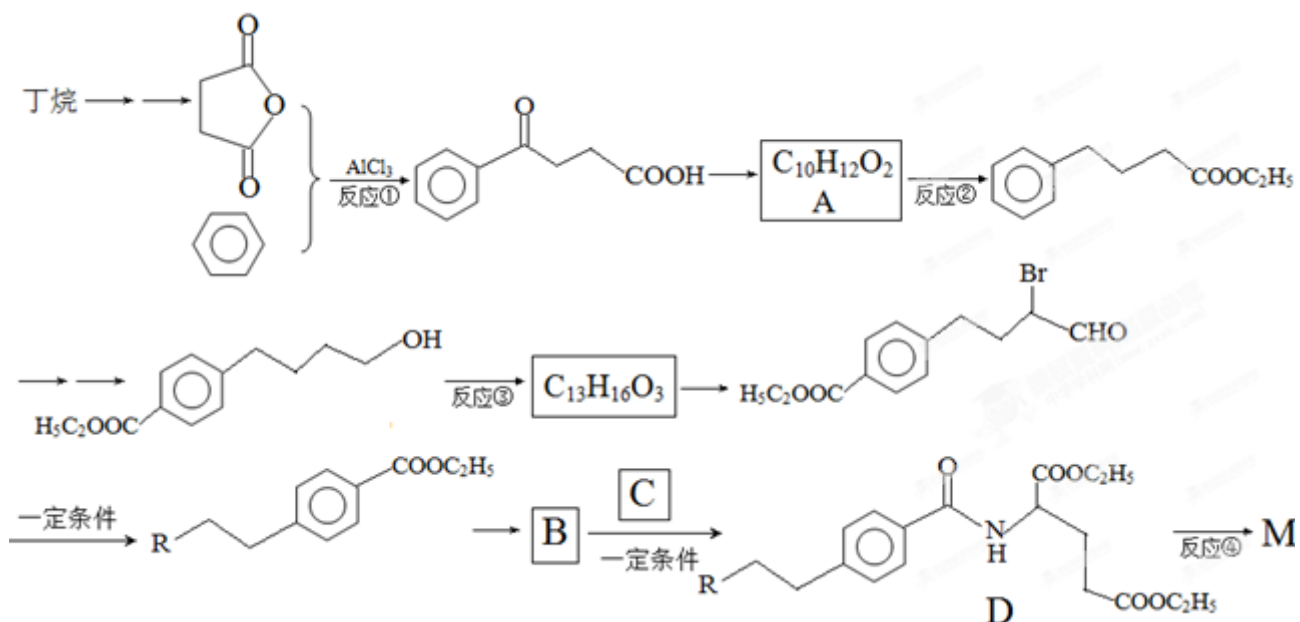
M 是一种治疗直肠癌和小细胞肺癌药物的主要成分，其结构式为



(不考虑立体结构，其中 R 为



)。M 的一条合成路线如下(部分反应试剂和条件略去)。



完成下列填空：

(1) 写出反应类型。 反应①_____ 反应③_____

(2) 写出反应试剂和反应条件。反应②_____ 反应④_____

(3) 写出结构简式。 B_____ C_____

(4) 写出一种满足下列条件的 A 的同分异构体的结构简式。

(1) 能与 FeCl_3 溶液发生显色反应；(2) 能发生银镜反应；(3) 分子中有 5 种不同化学环境的氢原子。

(5) 丁烷氯代可得到 2-氯丁烷，设计一条从 2-氯丁烷合成 1,3-丁二烯的合成路线。

(合成路线常用的表示方法为： $\text{A} \xrightarrow[\text{反应条件}]{\text{反应试剂}} \text{B} \cdots \cdots \xrightarrow[\text{反应条件}]{\text{反应试剂}} \text{目标产物}$)

(6) 已知： $\text{R}-\text{CO}-\text{NHR}'$ 与 $\text{R}-\text{CO}-\text{OR}'$ 的化学性质相似。

从反应④可得出的结论是：_____。

十、【2014 年高考上海卷第十 (52~55) 题】(本题共 14 分)

硫有多种含氧酸，亚硫酸 (H_2SO_3)、硫酸 (H_2SO_4)、焦硫酸 ($\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{SO}_3$)、硫代硫酸 ($\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$) 等等，其中硫酸最为重要，在工业上有广泛的应用。在实验室，浓硫酸是常用的干燥剂。

完成下列计算：

(1) 焦硫酸 ($\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{SO}_3$) 溶于水，其中的 SO_3 都转化为硫酸。若将 445g 焦硫酸溶于水配成 4.00L 硫酸，该硫酸的物质的量浓度为_____ mol/。

(2) 若以浓硫酸吸水后生成的 $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 计算，250g 质量分数为 98% 的硫酸能吸收多少 g 水？

(3) 硫铁矿是工业上制硫酸的主要原料。硫铁矿氧化焙烧的化学反应如下：



若 48mol FeS_2 完全反应耗用氧气 2934.4L (标准状况)，计算反应产物中 Fe_3O_4 与 Fe_2O_3 物质的量之比。

(4) 用硫化氢制取硫酸，既能充分利用资源又能保护环境，是一种很有发展前途的制备硫酸的方法。

硫化氢体积分数为 0.84 的混合气体 (H_2S 、 H_2O 、 N_2) 在空气中完全燃烧，若空气过量 77%，计算产物气体中 SO_2 体积分数 (水是气体)。(已知空气组成： N_2 体积分数 0.79、 O_2 体积分数 0.21)