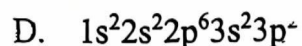
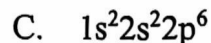
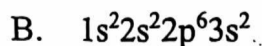
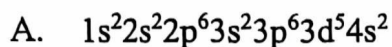


甲部：必答题 (34%)

A 组：问答题 4 题 (24%)

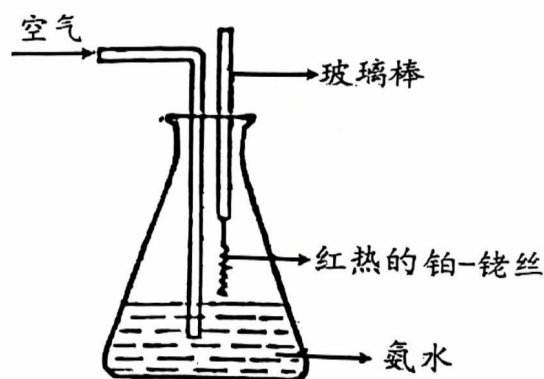
1. 五种元素的原子电子层结构如下：



试回答下列问题：

- (a) 元素是稀有气体的是_____。(1%)
- (b) A 的元素符号是_____。(1%)
- (c) 画出 D 元素核外电子排布的轨域表示式。(1%)
- (d) B、D、E 三种元素的原子半径递减顺序是_____。(1%)
- (e) 属于过渡元素的是_____。(1%)
- (f) 电离能最小的是_____。(1%)

2. 某学生希望利用实验室现有设备模拟工业制程，制备硝酸。如左图所示，将空气通入浓氨水中（氨水易挥发生成氨气），再将红热的铂-铑丝插入锥形瓶中浓氨水的液面上。生成的硝酸会继续与氨水反应，形成含有高氮成分的肥料。

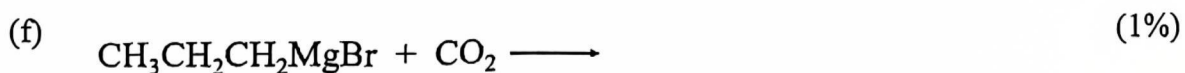
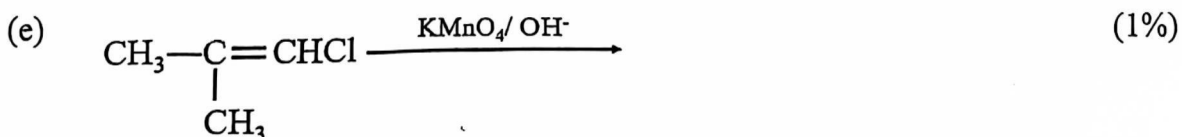
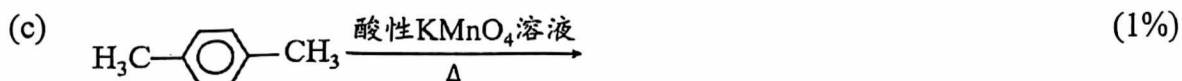


- (a) 铂-铑丝的作用是_____。(1%)
- (b) 在锥形瓶中可以观察到哪些现象？(1%)
- (c) 请写出氨气生成硝酸的三个反应方程式。(3%)
- (d) 计算该高氮肥料的氮含量。(1%)

3 某芳香烃 5.3 克完全燃烧,生成 4.5 克水与 17.6 克 CO_2 ,已知其分子量为 106, 回答下列问题:

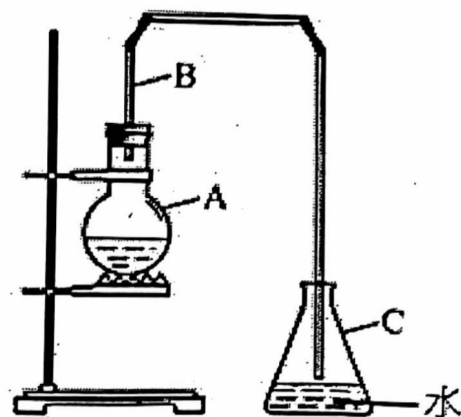
- (a) 实验式为何? (2%)
- (b) 分子式为何? (1%)
- (c) 有几种异构物? (1%)
- (d) 若此芳香烃的苯环上的一溴取代物只有一种, 请画出此芳香烃的结构简式与 IUPAC 的命名。 (2%)

4. 试写出下列各反应的主要有机产物。



B 组: 探究题 1 题 (10%)

5. 如左图所示连接好装置, 先检查装置的气密性。在圆底小烧瓶里加入 5 mL 苯和 2 mL 液溴, 轻轻振荡。在混合液冷却后, 将准备好的还原铁屑 (约 0.5g) 或几枚去锈的小铁钉迅速放入小烧瓶中, 立即用带有长玻璃导管的单孔橡皮塞塞好。整个反应的过程很快, 管 B 里立刻就弥漫红棕色气体, 且瓶中的溶液也呈现微沸状态; 锥形瓶 C 里也很快就出现了白雾。等反应结束后, 锥形瓶里出现了橙红色的小油珠。把锥形瓶里的液体各倒少许到两支试管, 在其中一支试管中加入紫色石蕊试液, 另一支试管中滴入几滴 AgNO_3 溶液。



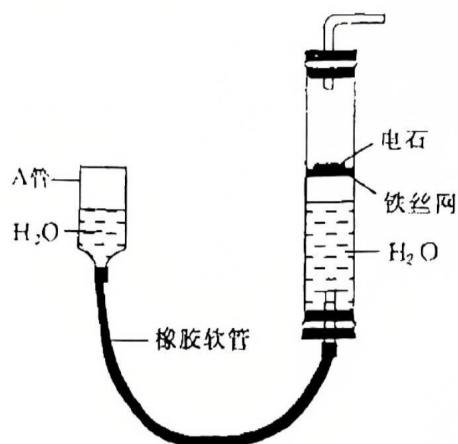
回答下列问题:

- (a) 圆底烧瓶里加入苯和液溴后, 轻轻振荡的原因是_____。(1%)
- (b) 此实验中加入铁屑的目的是_____。(1%)
- (c) 竖直导管 B 的作用是_____。(1%)
- (d) 写出烧瓶 A 里发生的反应方程式。(2%)
- (e) 红棕色气体的名称是_____, 形成白雾现象的原因是_____。(1%)
- (f) 锥形瓶里出现了橙红色的小油珠是_____。(1%)
- (g) 加入石蕊试液的试管有什么变化?(1%)
- (h) 滴入 AgNO_3 溶液的试管有什么变化?(1%)
- (i) 写出(h)化学反应的类型, 并说明理由。(1%)

乙部:选答题 (36%)

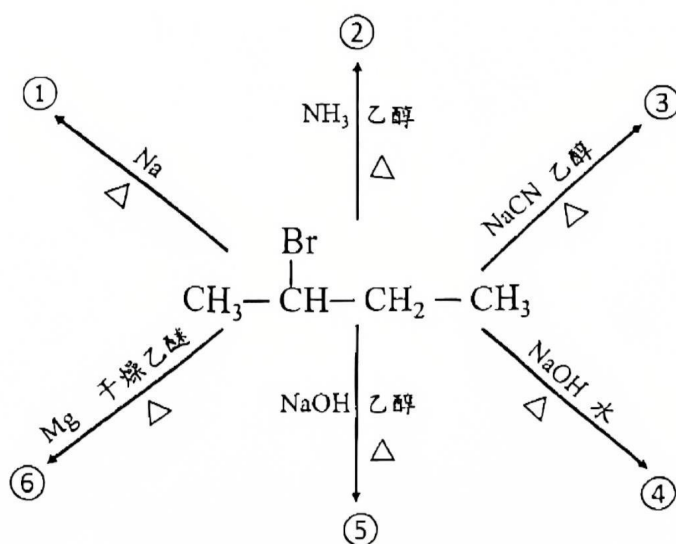
A 组: 有机化学 2 题选答 1 题 (12%)

6. (a) 下图中的实验装置可用于制取乙炔。

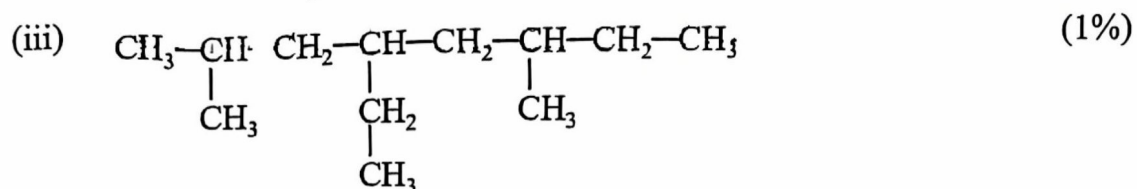
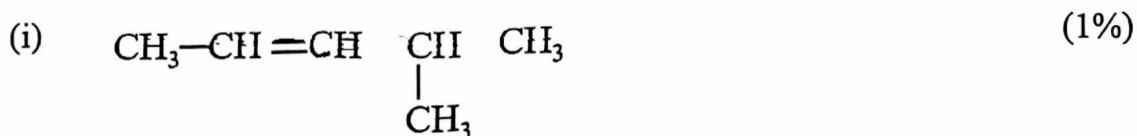


- (i) 图中 A 管的作用是_____。(1%)
- (ii) 写出制取乙炔的化学方程式。(1%)
- (iii) 乙炔通入酸性 KMnO_4 溶液中观察到的现象是_____, 乙炔发生了_____反应。(2%)
- (iv) 乙炔通入溴的 CCl_4 溶液中观察到的现象是_____, 并写出其化学方程式。(2%)

(b) 写出下列各步变化的化学方程式。(6%)



7. (a) 写出下列化合物的 IUPAC 名称。



(b) 试鉴别以下两组有机化合物。各小题请提供化学试剂、观察现象及相关化学方程式。

(i) 苯和甲苯 (2%)

(ii) 1-己烯和环己烷 (2%)

(c) 预测下列各组化合物中, 沸点以递增的顺序排列, 并说明其理由。

(i) 顺-2-丁烯和反-2-丁烯 (1%)

(ii) 氯乙烷, 溴乙烷和碘乙烷 (1.5%)

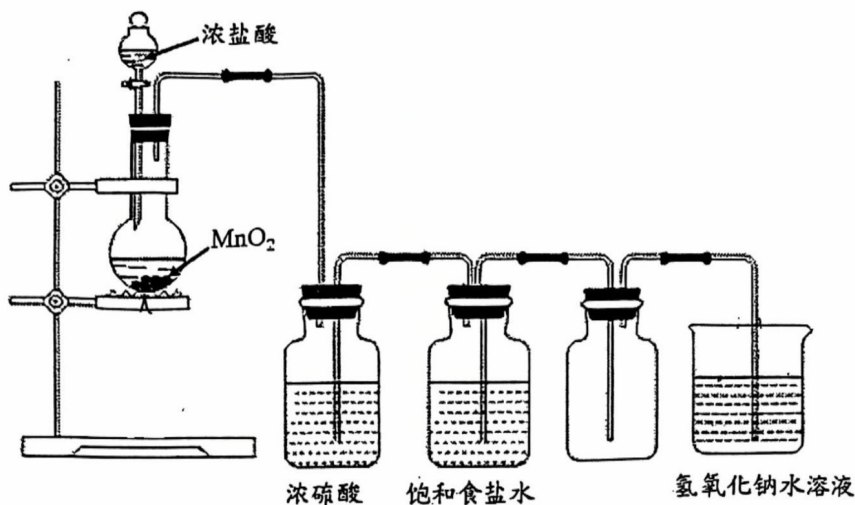
(iii) 正戊烷, 戊烷和新戊烷 (1.5%)

B 组：无机化学 2 题选答 1 题 (12%)

8. 在实验室中用二氧化锰跟浓盐酸反应制备干燥纯净的氯气。

(a) 写出反应的化学方程式，标出氧化剂，还原剂。 (2%)

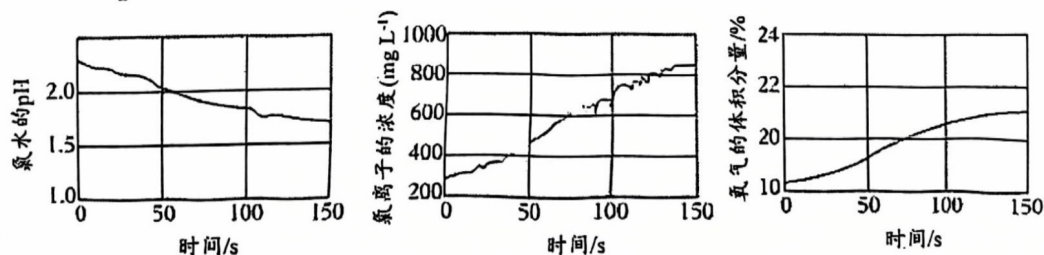
(b) 下列是一个学生设计的实验装置图： (2%)



这个装置图中有哪些错误，请分别指出。

(c) 在改正的装置中，饱和食盐水，浓硫酸和烧杯中的氢氧化钠溶液各起什么作用？ (3%)

(d) 数字化实验将传感器、数据采集器和计算机相连，采集实验过程中各种物理量变化的数据并记录和呈现，通过软件对数据进行分析，获得实验结论。如下图所示是某同学通过数字化实验获得光照过程中新制氯水的 pH 变化、氯离子浓度变化和氧气体积分数变化的数据图。

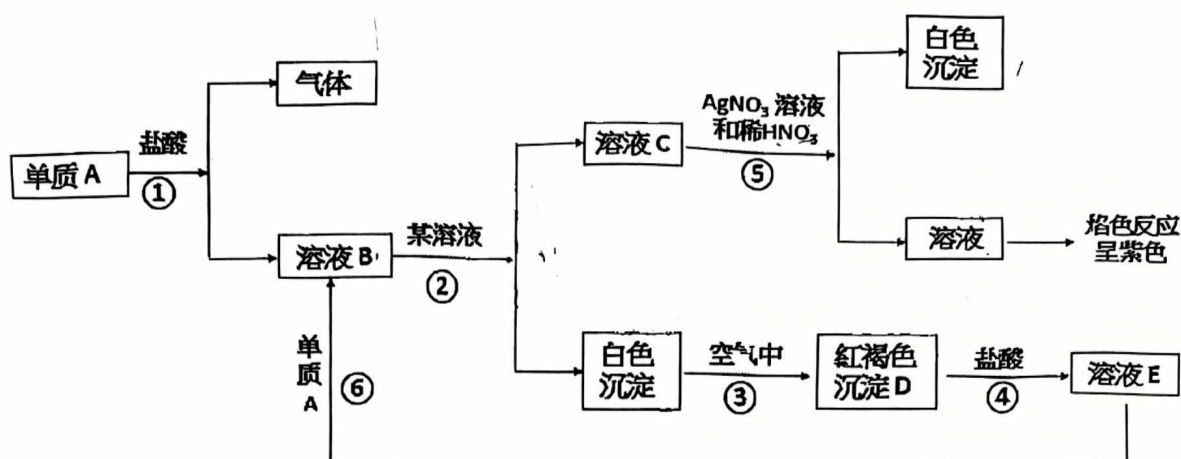


(i) 根据上图数据分析，新制氯水的保存方法是_____。 (1%)

(ii) 实验中_____ (填“能”或“不能”) 用 pH 试纸测新制氯水的 pH。 (1%)

(iii) 上图数据表明氧气的体积分数不断增加，其原因是_____，并写出有关的化学反应式。 (3%)

9. 根据下表的实验回答问题:



- 写出 A、B、C、D、E 的化学式。 (5%)
- 写出①~⑤反应的化学方程式。 (5%)
- 写出反应⑥的离子方程式, 标出电子转移方向和总数目。 (2%)

C 组: 基础化学 2 题选答 1 题 (12%)

10. (a) 某学生进行了一系列实验, 想确定 A、B、C、D、E (指金属活动顺序表内的金属) 五种金属的活动性顺序。实验结果列于下表。

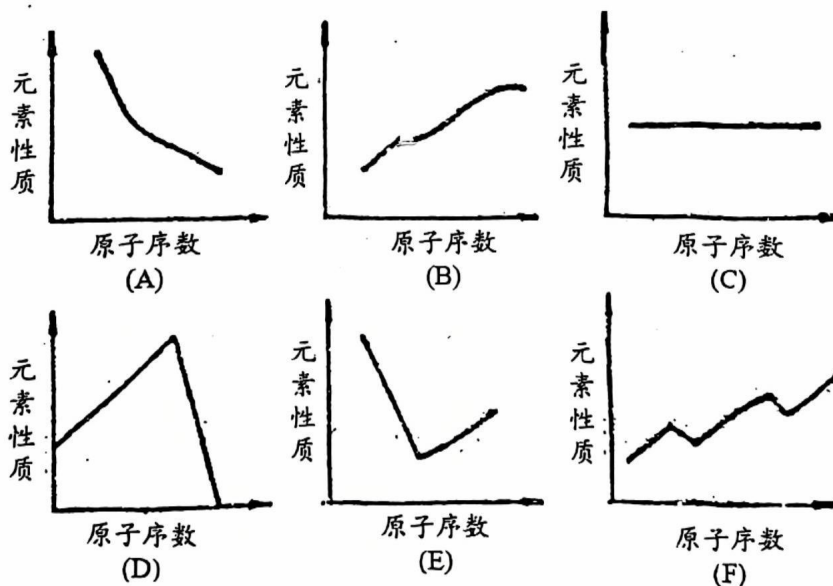
	实验	A	B	C	D	E
1.	跟水反应	反应慢	不反应	不反应	反应激烈	不反应
2.	金属的氧化物跟碳共热	氧化物不被还原	氧化物被还原	氧化物被还原	氧化物不被还原	氧化物不被还原
3.	跟盐酸反应	有反应	不反应	不反应	有反应	有反应
4.	C 可以从 B 的硝酸盐溶液中置换出 B					

- 排出五种金属还原性由强到弱的顺序。 (1%)
- 在这五种金属活动性顺序中, 氢应排在什么位置? (1%)
- 这些金属的氧化物受热时, 只有一种会分解成组成它的金属元素。这是 A、B、C、D、E 中哪一种金属的氧化物? 写出可能的氧化物分子式。 (2%)
- 根据金属活动性顺序, 写出金属 C 的元素符号。 (1%)

- (b) a~e 是不同物质的分类名称。下述(1)~(6)反应的产物分别和上述哪一名称相对应。 (3%)

	物质	a. 离子化合物	b. 极性共价化合物	c. 非极性共价化合物	d. 共价单质	e. 原子晶体
(1)	硅和氧化合					
(2)	碳和氧化合					
(3)	钠和氧化合					
(4)	硫和氢化合					
(5)	钾和溴化合					
(6)	两个碘原子化合					

- (c) 根据下面图(A)~(F), 解答下列问题:



- (i) 图示第 VIIA 族元素的原子半径跟原子序数有递变关系的是 (1%)
_____。
- (ii) 图示第 VIA 族元素气态氢化物的沸点跟原子序数有递变关系的是 (1%)
_____。
- (iii) 图示第三周期元素(惰性气体除外)的原子半径跟原子序数有递变关系的是 (1%)
_____。
- (iv) 图示第二周期元素第一电离能跟原子序数有递变关系的是 (1%)
_____。

11. (a) 若一容器中含 9.03×10^{23} 个二氧化硫分子, 则:
- (i) 此容器里有多少摩尔的二氧化硫? (1%)
 - (ii) 共有多少克二氧化硫分子? (1%)
 - (iii) 共有多少个氧原子? (1%)

- (b) 元素 A 和 B 能分别反应生成两种化合物 I 和 II。I 和 II 的质量百分比组成如表所示。

化合物	元素 A	元素 B
I	75%	25%
II	60%	40%

若化合物 I 的分子式为 AB, 则根据倍比定律, 求化合物 II 的分子式。 (3%)

- (c) 铁具有良好的机械强度与磁性, 广泛用于建筑结构与工业制造。
- (i) 铁可以经由铝热反应从氧化物中被还原。 (3%)

$$\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + 2\text{Al}(\text{s}) \rightarrow 2\text{Fe}(\text{l}) + \text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})$$
 若取 120 克的氧化铁 (Fe_2O_3) 与 54 克的铝粉反应, 可生成铁若干克?
 - (ii) 某炼铁厂每天产生铁(含铁 95%)1000t。该厂每天至少需要 (3%)
 含三氧化二铁(Fe_2O_3)60%的赤铁矿多少吨?

$$\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{CO}(\text{g}) \rightarrow 2\text{Fe}(\text{s}) + 3\text{CO}_2(\text{g})$$

1. a) C
 b) Mn
 c)

1s	2s	2p	3s	3p
↑↓	↑↓	↑↓ ↑↓ ↑↓	↑↓	↑ ↑

 d) $D < B < E$
 e) A
 f) E

2. a) 催化剂

- b) ① 产生红棕色气体 (NO_2)
 ② 气体被吸收于水中, 液体体积略增
 ③ 生成白色烟雾 (NH_4NO_3)
 c) ① $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{Pt-Rh}} 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$
 ② $2\text{NO} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{NO}_2$
 ③ $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{HNO}_3 + \text{NO}$

d) NH_4NO_3

$$\text{N}\% = \frac{14 \times 2}{14 + 4 + 14 + 16 \times 3} \times 100\% = 35\%$$

3. a) $\text{H} = 4.5 \times \frac{2}{18} = 0.5\text{g}$
 $\text{C} = 17.6 \times \frac{12}{44} = 4.8\text{g}$

C : H

$$\frac{4.8}{12} = 0.4$$

$$0.4 = 0.5$$

$$4 = 5$$

实验式为 C_4H_5 b) 设分子式为 $\text{C}_{4n}\text{H}_{5n}$

$$12 \times 4n + 5n \times 1 = 106$$

$$53n = 106$$

$$n = 2$$

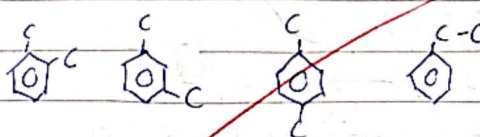
分子式为 C_8H_{10}

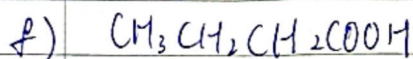
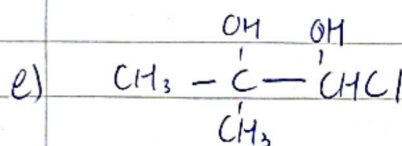
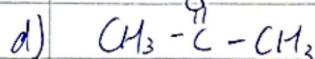
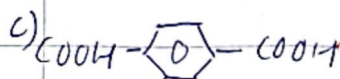
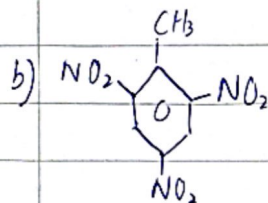
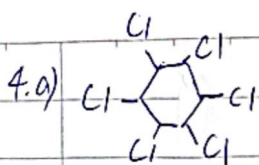
c) 4种

d)



1,4-二甲苯

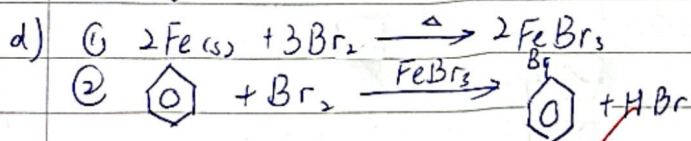




5.a) 使苯和溴混合均匀

b) 作为催化剂

c) 冷凝回流



e) Br_2 溴蒸气, HBr 溶于水形成酸雾

f) 溶有少量溴的溴苯

g) 紫色石蕊试液变红, 溶液呈酸性

h) 浅黄色沉淀 (AgBr) 产生

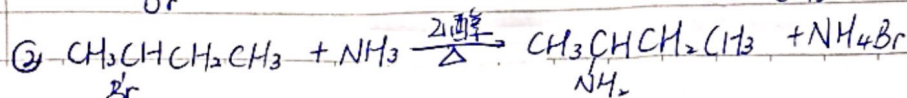
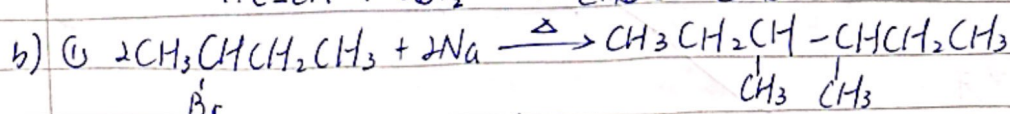
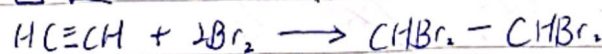
i) 取代反应, 说明反应有 HBr 生成。

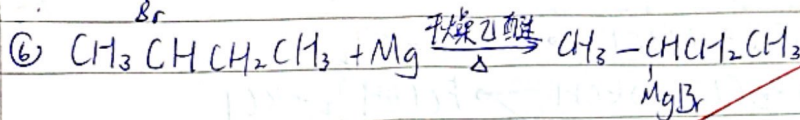
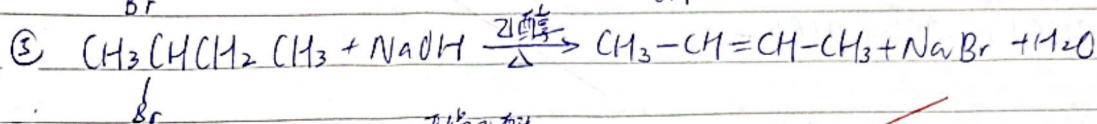
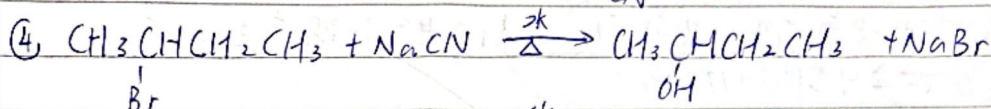
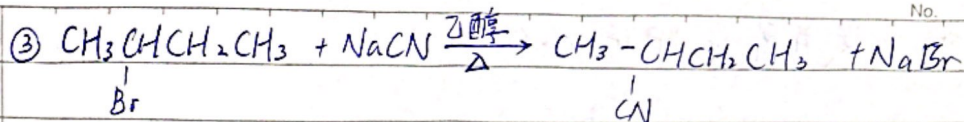
6.a) i. 调节水面高度控制反应的发生与停止



iii. 紫色褪色或变浅, 氧化

iv. 红棕色褪去或变浅





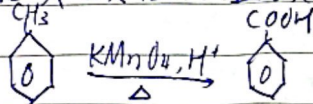
2.a) i. 4-甲基-2-戊烯

ii. 3-甲基-1,4-己二炔

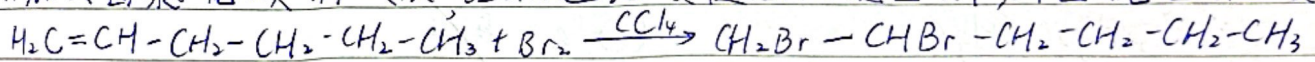
iii. 2,6-二甲基-4-乙基辛烷

iv. 1,2,4-三氯苯

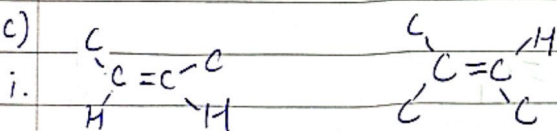
b) i. 加入酸性高锰酸钾, 紫色溶液褪色的是甲苯, 苯无明显变化



ii. 加入四氯化碳的液溴, 红棕色溶液褪色的是己烯, 环己烷无明显变化



c)



反-2-丁烯 < 顺-2-丁烯

极性大于反-2-丁烯, 极性越大, 范德华力越高, 沸点也越高

ii. 氯乙烷 < 溴乙烷 < 碘乙烷, 分子量越大, 范德华力越高, 沸点越高

iii. 新戊烷 < 异戊烷 < 正戊烷, 侧链越多, 范德华力越低, 沸点越低



氧化剂: MnO_2 还原剂: HCl

b) ① 缺少加固装置

② 气体导出管未插入浓硫酸/饱和食盐水中

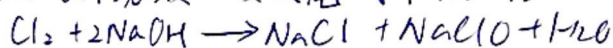
③ 除杂质的装置放反了, 要先放饱和食盐水再放浓硫酸(洗气瓶顺序错了)

④ 尾气吸收直接插入液面, 可能导致倒吸, 需用倒扣漏斗

c) ① 饱和食盐水除去 HCl 气体

② 浓 H_2SO_4 除去(吸收)水分

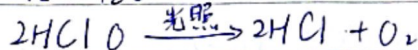
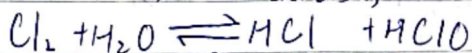
③ NaOH 溶液: 吸收尾气中的 Cl_2



8 d) i 用棕色试剂瓶盛装并置于阴暗处保存

ii 不能

iii 氯气与水反应产生次氯酸, 次氯酸见光不断分解产生氯气。



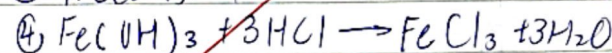
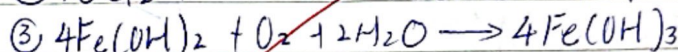
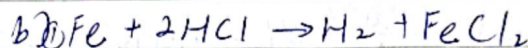
9. a) A: Fe

B: FeCl₂

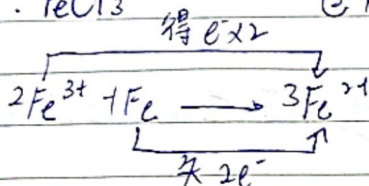
C: KCl

D: Fe(OH)₃

E: FeCl₃



c)



10 a) i D > A > E > C > B

ii D > A > E > [H] > C > B

iii B, Ag₂O / HgO

iv Cu

b) (1) C 原子

(2) C 非极

(3) a 离子

(4) b 极性

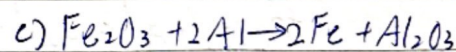
(5) a

(6) d 共价

11. a) i $n = \frac{N}{N_A} = \frac{9.03 \times 10^{23}}{6.02 \times 10^{23}} = 1.5 \text{ mol}$

ii $n = \frac{m}{M}$
 $m = 1.5 \times 64 = 96$

iii $\text{NO}_2 = n \text{ N}_4 = 1.5 \times 2 \times 6.02 \times 10^{23}$
 $= 1.806 \times 10^{24} \text{ 个}$



$n = \frac{120}{160} \quad n = \frac{54}{27}$

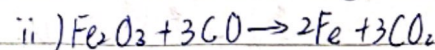
$= 0.75 \text{ (限量)} \quad m = nM$

$n \text{ Fe} = 2 \times 0.75 = 1.5 \times 56$

$= 1.5 \text{ mol} \quad = 84 \text{ g}$

b) A
 I AB $\frac{75\%}{75\%} = 1$
 II AB₂ $\frac{60\%}{60\%} = 1$
 $1 : \frac{1}{3} = y : \frac{2}{3}$
 $y = \frac{2}{3} \times 3$
 $= 2$

B
 $\frac{25\%}{40\%} / \frac{75\%}{60\%} = \frac{1}{3}$
 $\frac{40\%}{60\%} = \frac{2}{3}$
 答: AB₂



$\frac{x \times 160}{160} = \frac{1000 \times 0.93}{2 \times 56}$

设 60% Fe₂O₃ 为 x
 $x = 2261.91$