

化学试题

可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 Mg 24 Al 27 P 31 S 32 Cl 35.5

Fe 56 Cu 64 Br 80 Ag 108 I 127 Ba 137

一、选择题(本大题共 25 小题, 每小题 2 分, 共 50 分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的, 不选、多选、错选均不得分)

1. 下列物质属于纯净物的是

- A. 汽油 B. 食醋 C. 漂白粉 D. 小苏打

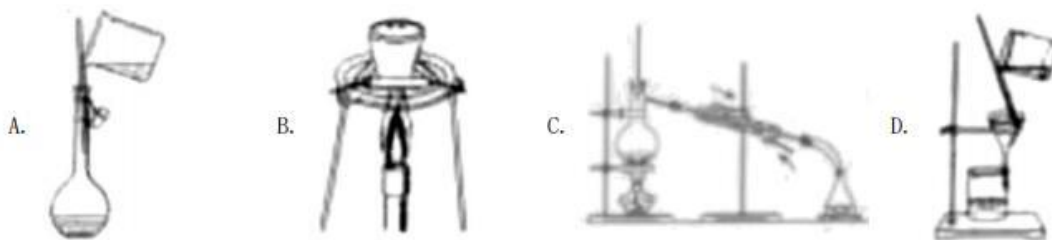
2. 下列物质属于弱电解质的是

- A. CO_2 B. H_2O C. HNO_3 D. NaOH

3. 下列物质的化学成分不正确的是

- A. 生石灰: $\text{Ca}(\text{OH})_2$ B. 重晶石: BaSO_4
C. 尿素: $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ D. 草酸: $\text{HOOC}-\text{COOH}$

4. 下列图示表示灼烧操作的是



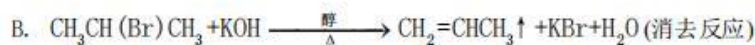
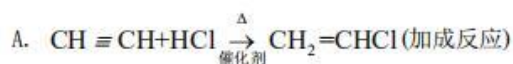
5. 下列表示不正确的是

- A. 乙炔的实验式 C_2H_2 B. 乙醛的结构简式 CH_3CHO
C. 2, 3-二甲基丁烷的键线式  D. 乙烷的球棍模型 

6. 下列说法正确的是

- A. C_{60} 和 C_{70} 互为同位素 B. C_2H_6 和 C_6H_{14} 互为同系物
C. CO 和 CO_2 互为同素异形体 D. CH_3COOH 和 CH_3OOCH 是同一种物质

7. 关于有机反应类型, 下列判断不正确的是



8. 关于反应 $\text{K}_2\text{H}_3\text{IO}_6 + 9\text{HI} = 2\text{KI} + 4\text{I}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$, 下列说法正确的是

A. $\text{K}_2\text{H}_3\text{IO}_6$ 发生氧化反应

B. KI 是还原产物

C. 生成 12.7g I_2 时, 转移 0.1mol 电子

D. 还原剂与氧化剂的物质的量之比为 7: 1

9. 下列说法不正确的是

A. 硅酸钠是一种难溶于水的硅酸盐

B. 镁在空气中燃烧可生成氧化镁和氮化镁

C. 钠与水反应生成氢氧化钠和氢气

D. 常温下, 铝遇浓硝酸或浓硫酸时会发生钝化

10. 下列说法不正确的是

A. 应避免铵态氮肥与草木灰混合施用

B. 工业上可用离子交换法提高海带中碘的提取率

C. 电解饱和食盐水可以得到金属钠和氯气

D. 将生铁进一步炼制减少含碳量, 能得到耐腐蚀的钢

11. 下列说法正确的是

A. 减压过滤适用于过滤胶状氢氧化物类沉淀

B. 实验室电器设备着火, 可用二氧化碳灭火器灭火

C. 制备硫酸亚铁铵晶体时, 须将含 FeSO_4 和 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 的溶液浓缩至干

D. 将热的 KNO_3 饱和溶液置于冰水中快速冷却即可制得颗粒较大的晶体

12. 下列“类比”结果不正确的是

A. H_2O_2 的热稳定性比 H_2O 的弱, 则 N_2H_4 的热稳定性比 NH_3 的弱

B. H_2O 的分子构型为 V 形, 则二甲醚的分子骨架(C-O-C)构型为 V 形

C. $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 的溶解度比 CaCO_3 的大, 则 NaHCO_3 的溶解度比 Na_2CO_3 的大

D. 将丙三醇加入新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 中溶液呈绛蓝色, 则将葡萄糖溶液加入新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 中溶液也呈绛蓝色

13. 不能正确表示下列变化的离子方程式是

- A. 碳酸镁与稀盐酸反应: $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- B. 亚硫酸氢钠的水解: $\text{HSO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3 + \text{OH}^-$
- C. 锌溶于氢氧化钠溶液: $\text{Zn} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O} = [\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-} + \text{H}_2 \uparrow$
- D. 亚硝酸钠与氯化铵溶液受热反应: $\text{NO}_2^- + \text{NH}_4^+ \xrightarrow{\Delta} \text{N}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

14. 关于油脂, 下列说法不正确的是

- $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COO}-\text{CH}_2$
- A. 硬脂酸甘油酯可表示为 $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COO}-\underset{\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COO}-\text{CH}_2}{\overset{|}{\text{CH}}}$
- B. 花生油能使酸性高锰酸钾溶液褪色
- C. 植物油通过催化加氢可转变为氢化油
- D. 油脂是一种重要工业原料, 可用于制造肥皂、油漆等

15. 已知短周期元素 X、Y、Z、M、Q 和 R 在周期表中的相对位置如下所示, 其中 Y 的最高化合价为+3。

下列说法不正确的是

		Z	M		
X	Y			Q	R

- A. 还原性: $\text{ZQ}_2 < \text{ZR}_4$
- B. X 能从 ZO_2 中置换出 Z
- C. Y 能与 Fe_2O_3 反应得到 Fe
- D. M 最高价氧化物的水化物能与其最低价氢化物反应

16. 关于化合物 ClONO_2 的性质, 下列推测不合理的是

- A. 具有强氧化性
- B. 与 NaOH 溶液反应可生成两种钠盐
- C. 与盐酸作用能产生氯气
- D. 水解生成盐酸和硝酸

17. 相同温度和压强下, 关于物质熵的大小比较, 合理的是

- A. $1\text{mol CH}_4(\text{g}) < 1\text{mol H}_2(\text{g})$
- B. $1\text{mol H}_2\text{O}(\text{g}) < 2\text{mol H}_2\text{O}(\text{g})$
- C. $1\text{mol H}_2\text{O}(\text{s}) > 1\text{mol H}_2\text{O}(\text{l})$
- D. $1\text{mol C}(\text{s, 金刚石}) > 1\text{mol C}(\text{s, 石墨})$

18. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值，下列说法不正确的是

A. 标准状况下， $1.12\text{L}^{18}\text{O}_2$ 中含有中子数为 N_A

B. 31g P_4 (分子结构: ) 中的共价键数目为 $1.5N_A$

C. $100\text{mL } 0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 NaOH 水溶液中含有氧原子数为 $0.01N_A$

D. 18.9g 三肽 $\text{C}_6\text{H}_{33}\text{N}_3\text{O}_4$ (相对分子质量: 189) 中的肽键数目为 $0.2N_A$

19. 某同学拟用 pH 计测定溶液 pH 以探究某酸 HR 是否为弱电解质。下列说法正确的是

A. 25°C 时，若测得 $0.01\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaR}$ 溶液 $\text{pH}=7$ ，则 HR 是弱酸

B. 25°C 时，若测得 $0.01\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{HR}$ 溶液 $\text{pH}>2$ 且 $\text{pH}<7$ ，则 HR 是弱酸

C. 25°C 时，若测得 HR 溶液 $\text{pH}=a$ ，取该溶液 10.0mL ，加蒸馏水稀释至 100.0mL ，测得 $\text{pH}=b, b-a<1$ ，则 HR 是弱酸

D. 25°C 时，若测得 NaR 溶液 $\text{pH}=a$ ，取该溶液 10.0mL ，升温至 50°C ，测得 $\text{pH}=b, a>b$ ，则 HR 是弱酸

20. 一定温度下：在 N_2O_5 的四氯化碳溶液(100mL)中发生分解反应： $2\text{N}_2\text{O}_5 \rightleftharpoons 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$ 。在不同时刻

测量放出的 O_2 体积，换算成 N_2O_5 浓度如下表：

t/s	0	600	1200	1710	2220	2820	x
$c(\text{N}_2\text{O}_5)/(\text{mol}\cdot\text{L}^{-1})$	1.40	0.96	0.66	0.48	0.35	0.24	0.12

下列说法正确的是

A. $600\sim 1200\text{s}$ ，生成 NO_2 的平均速率为 $5.0\times 10^{-4}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$

B. 反应 2220s 时，放出的 O_2 体积为 11.8L (标准状况)

C. 反应达到平衡时， $v_{\text{正}}(\text{N}_2\text{O}_5)=2v_{\text{逆}}(\text{NO}_2)$

D. 推测上表中的 x 为 3930

21. 相同温度和压强下，关于反应的 ΔH ，下列判断正确的是



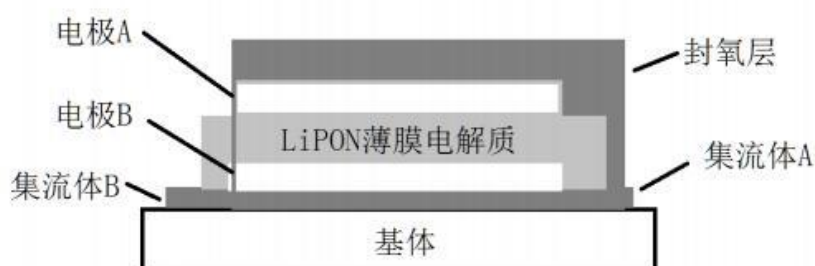
A. $\Delta H_1 > 0, \Delta H_2 > 0$

B. $\Delta H_3 = \Delta H_1 + \Delta H_2$

C. $\Delta H_1 > \Delta H_2, \Delta H_3 > \Delta H_2$

D. $\Delta H_2 = \Delta H_3 + \Delta H_4$

22. 某全固态薄膜锂离子电池截面结构如图所示，电极A为非晶硅薄膜，充电时 Li^+ 得电子成为 Li 嵌入该薄膜材料中；电极B为 LiCoO_2 薄膜；集流体起导电作用。下列说法不正确的是



A. 充电时，集流体A与外接电源的负极相连

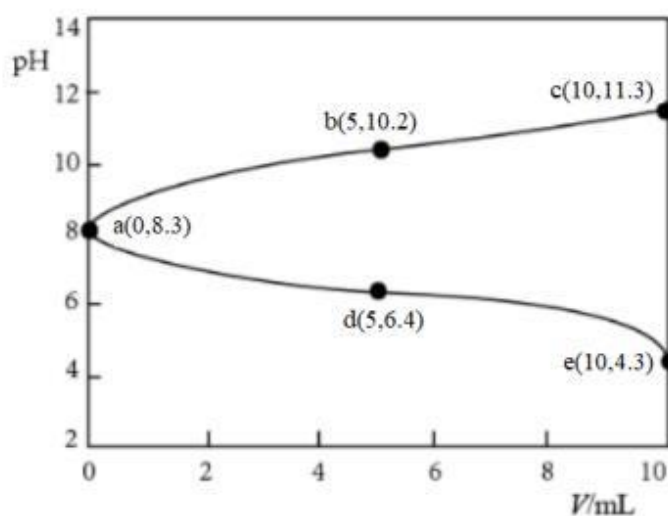
B. 放电时，外电路通过 $a \text{ mol}$ 电子时，LiPON 薄膜电解质损失 $a \text{ mol Li}^+$

C. 放电时，电极B为正极，反应可表示为 $\text{Li}_{1-x}\text{CoO}_2 + x\text{Li}^+ + x\text{e}^- = \text{LiCoO}_2$

D. 电池总反应可表示为 $\text{Li}_x\text{Si} + \text{Li}_{1-x}\text{CoO}_2 \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} \text{Si} + \text{LiCoO}_2$

23. 取两份 $10 \text{ mL } 0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaHCO_3 溶液，一份滴加 $0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的盐酸，另一份滴加

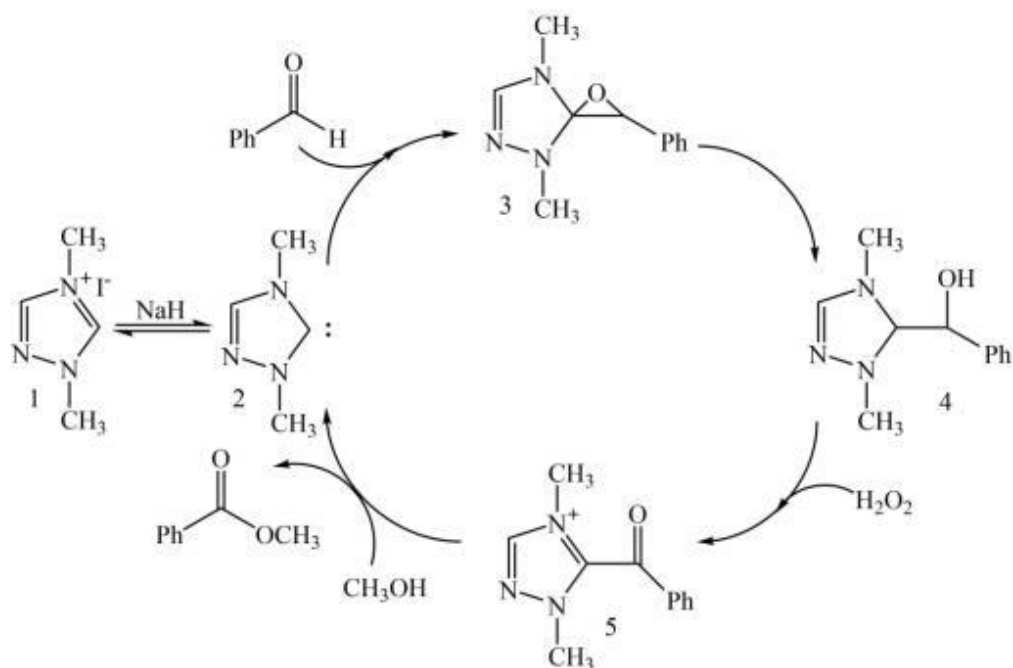
$0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaOH}$ 溶液，溶液的 pH 随加入酸(或碱)体积的变化如图。



下列说法不正确的是

- A. 由 a 点可知: NaHCO_3 溶液中 HCO_3^- 的水解程度大于电离程度
- B. $a \rightarrow b \rightarrow c$ 过程中: $c(\text{HCO}_3^-) + 2c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{OH}^-)$ 逐渐减小
- C. $a \rightarrow d \rightarrow e$ 过程中: $c(\text{Na}^+) < c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{H}_2\text{CO}_3)$
- D. 令 c 点的 $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = x$, e 点的 $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = y$, 则 $x > y$

24. 制备苯甲酸甲酯的一种反应机理如图(其中 Ph-代表苯基)。下列说法不正确的是



C. 化合物 3 和 4 互为同分异构体

D. 化合物 1 直接催化反应的进行

25. 下列方案设计、现象和结论都正确的是

	目的	方案设计	现象和结论
A	探究乙醇消去反应的产物	取 4mL 乙醇，加入 12mL 浓硫酸、少量沸石，迅速升温至 140℃，将产生的气体通入 2mL 溴水中	若溴水褪色，则乙醇消去反应的产物为乙烯
B	探究乙酰水杨酸样品中是否含有水杨酸	取少量样品，加入 3mL 蒸馏水和少量乙醇，振荡，再加入 1-2 滴 FeCl_3 溶液	若有紫色沉淀生成，则该产品中含有水杨酸
C	探究金属钠在氧气中燃烧所得固体粉末的成分	取少量固体粉末，加入 2~3mL 蒸馏水	若无气体生成，则固体粉末为 Na_2O ；若有气体生成，则固体粉末为 Na_2O_2
D	探究 Na_2SO_3 固体样品是否变质	取少量待测样品溶于蒸馏水，加入足量稀盐酸，再加入足量 BaCl_2 溶液	若有白色沉淀产生，则样品已经变质

A. A

B. B

C. C

D. D

26. (1)已知 3 种原子晶体的熔点数据如下表：

	金刚石	碳化硅	晶体硅
熔点/℃	>3550	2600	1415

金刚石熔点比晶体硅熔点高的原因是_____。

(2)提纯含有少量氯化钠的甘氨酸样品：将样品溶于水，调节溶液的 pH 使甘氨酸结晶析出，可实现甘氨酸的提纯。其理由是_____。

27. 将 3.00g 某有机物(仅含 C、H、O 元素，相对分子质量为 150)样品置于燃烧器中充分燃烧，依次通过吸水剂、 CO_2 吸收剂，燃烧产物被完全吸收。实验数据如下表：

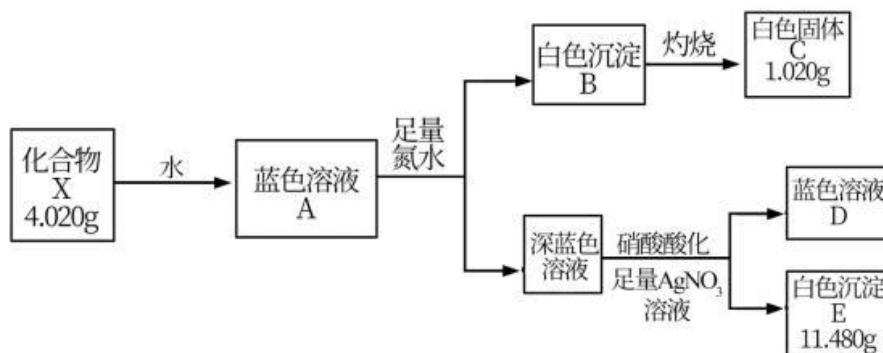
	吸水剂	CO_2 吸收剂

实验前质量/g	20.00	26.48
实验后质量/g	21.08	30.00

请回答：

- (1) 燃烧产物中水的物质的量为_____mol。
 (2) 该有机物的分子式为_____ (写出计算过程)。

28. 固体化合物 X 由 3 种元素组成，某学习小组开展如下探究实验。



其中，白色沉淀 B 能溶于 NaOH 溶液。请回答：

- (1) 白色固体 C 的化学式是_____，蓝色溶液 D 中含有的溶质是_____ (用化学式表示)。
 (2) 化合物 X 的化学式是_____；化合物 X 的一价阴离子与 CH₄ 具有相同的空间结构，写出该阴离子的电子式_____。
 (3) 蓝色溶液 A 与 N₂H₅⁺ 作用，生成一种气体，溶液蓝色褪去，同时生成易溶于硝酸的白色沉淀。
 ① 写出该反应的离子方程式_____。
 ② 设计实验验证该白色沉淀的组成元素_____。

29. 含硫化合物是实验室和工业上的常用化学品。请回答：

- (1) 实验室可用铜与浓硫酸反应制备少量 SO₂：

$\text{Cu(s)} + 2\text{H}_2\text{SO}_4\text{(l)} = \text{CuSO}_4\text{(s)} + \text{SO}_2\text{(g)} + 2\text{H}_2\text{O(l)}$ $\Delta H = -11.9\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。判断该反应的自发性并说明理由_____。

- (2) 已知 $2\text{SO}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{SO}_3\text{(g)}$ $\Delta H = -198\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。850K 时，在一恒容密闭反应器中充入一定量的 SO₂ 和 O₂，当反应达到平衡后测得 SO₂、O₂ 和 SO₃ 的浓度分别为 $6.0 \times 10^{-3} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、

$8.0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 和 $4.4 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

①该温度下反应的平衡常数为_____。

②平衡时 SO_2 的转化率为_____。

(3)工业上主要采用接触法由含硫矿石制备硫酸。

①下列说法正确的是_____。

A.须采用高温高压的反应条件使 SO_2 氧化为 SO_3

B.进入接触室之前的气流无需净化处理

C.通入过量的空气可以提高含硫矿石和 SO_2 的转化率

D.在吸收塔中宜采用水或稀硫酸吸收 SO_3 以提高吸收速率

②接触室结构如图1所示，其中1~4表示催化剂层。图2所示进程中表示热交换过程的是_____。

A $a_1 \rightarrow b_1$ B. $b_1 \rightarrow a_2$ C. $a_2 \rightarrow b_2$ D. $b_2 \rightarrow a_3$ E. $a_3 \rightarrow b_3$ F. $b_3 \rightarrow a_4$ G $a_4 \rightarrow b_4$

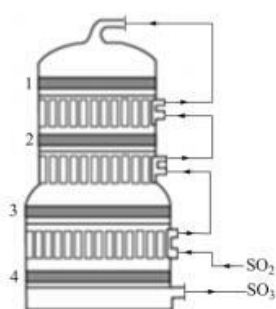


图1

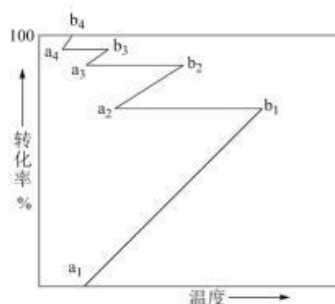


图2

③对于放热的可逆反应，某一给定转化率下，最大反应速率对应的温度称为最适宜温度。在图3中画出反应 $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ 的转化率与最适宜温度(曲线I)、平衡转化率与温度(曲线II)的关系曲线示意图(标明曲线I、II)_____。

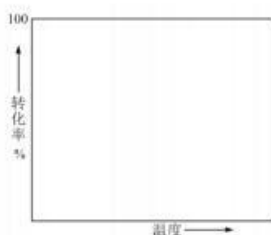


图3

(4)一定条件下，在 $\text{Na}_2\text{S}-\text{H}_2\text{SO}_4-\text{H}_2\text{O}_2$ 溶液体系中，检测得到 pH-时间振荡曲线如图4，同时观察到体

系由澄清→浑浊→澄清的周期性变化。可用一组离子方程式表示每一个周期内的反应进程，请补充其中的 2 个离子方程式。

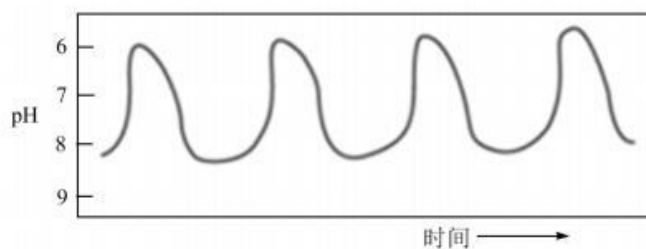
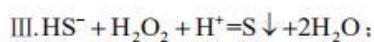


图 4



II. ①_____;



IV. ②_____。

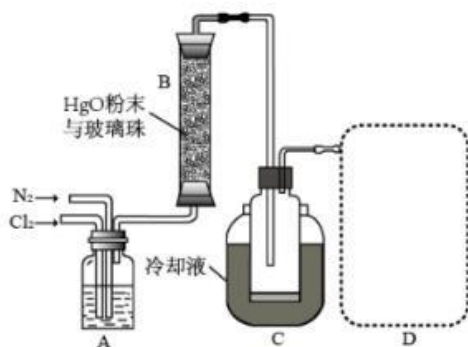
30. Cl_2O 是很好的氯化剂，实验室用如图装置(夹持仪器已省略)制备高纯 Cl_2O 。已知：

① $\text{HgO} + 2\text{Cl}_2 = \text{HgCl}_2 + \text{Cl}_2\text{O}$ ，合适反应温度为 $18 \sim 25^\circ\text{C}$ ；副反应： $2\text{HgO} + 2\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{光}} 2\text{HgCl}_2 + \text{O}_2$ 。

②常压下， Cl_2 沸点 -34.0°C ，熔点 -101.0°C ； Cl_2O 沸点 2.0°C ，熔点 -120.6°C 。

③ $\text{Cl}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{HClO}$ ， Cl_2O 在 CCl_4 中溶解度远大于其在水中的溶解度。

请回答：



(1) ①装置 A 的作用是去除原料气中的少量水分，可用的试剂是_____。

②将上图中装置组装完整，虚框 D 中应选用_____。



(2)有关反应柱 B，须进行的操作是_____。

- A.将 HgO 粉末热处理除水分、增加表面积后填入反应柱
- B.调控进入反应柱的混合气中 Cl_2 和 N_2 的比例
- C.调控混合气从下口进入反应柱的流速
- D.将加热带缠绕于反应柱并加热

(3)装置 C，冷却液的温度通常控制在 $-80\sim-60^\circ\text{C}$ 。反应停止后，温度保持不变，为减少产品中的 Cl_2 含量，可采用的方法是_____。

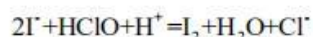
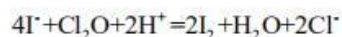
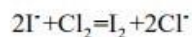
(4)将纯化后的 Cl_2O 产品气化，通入水中得到高纯度 Cl_2O 的浓溶液，于阴凉暗处贮存。当需要 Cl_2O 时，可将 Cl_2O 浓溶液用 CCl_4 萃取分液，经气化重新得到。

针对萃取分液，从下列选项选择合适操作(操作不能重复使用)并排序：

c→_____→_____→c→d→f→_____。

- a.检查旋塞、玻璃塞处是否漏水
- b.将溶液和 CCl_4 转入分液漏斗
- c.涂凡士林
- d.旋开旋塞放气
- e.倒转分液漏斗，小心振摇
- f.经几次振摇并放气后，将分液漏斗置于铁架台上静置
- g.打开旋塞，向锥形瓶放出下层液体
- h.打开旋塞，待下层液体完全流出后，关闭旋塞，将上层液体倒入锥形瓶

(5)产品分析：取一定量 Cl_2O 浓溶液的稀释液，加入适量 CCl_4 、过量 KI 溶液及一定量的稀 H_2SO_4 ，充分反应。用标准 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液滴定(滴定I)；再以酚酞为指示剂，用标准 NaOH 溶液滴定(滴定II)。已知产生 I_2 的反应(不考虑 Cl_2 与水反应)：



实验数据如下表：

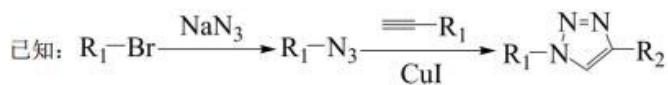
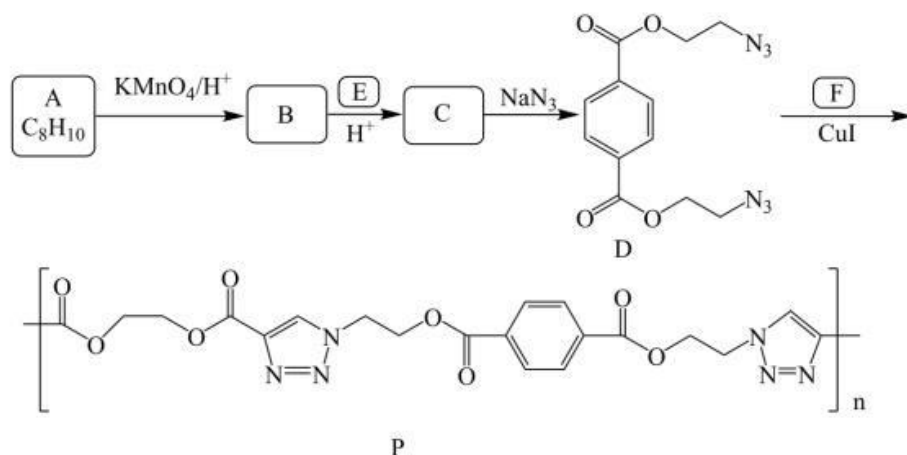
加入量 $n(\text{H}_2\text{SO}_4)/\text{mol}$	2.505×10^{-3}
滴定I测出量 $n(\text{I}_2)/\text{mol}$	2.005×10^{-3}
滴定II测出量 $n(\text{H}_2\text{SO}_4)/\text{mol}$	1.505×10^{-3}

①用标准 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液滴定时，无需另加指示剂。判断滴定I到达终点的实验现象是_____。

②高纯度 Cl_2O 浓溶液中要求 $n(\text{Cl}_2\text{O})/n(\text{Cl}_2) \geq 99$ (Cl_2O 和 HClO 均以 Cl_2O 计)。结合数据分析所制备的

Cl_2O 浓溶液是否符合要求_____。

31. 某课题组研制了一种具有较高玻璃化转变温度的聚合物 P，合成路线如下：



请回答：

(1)化合物 A 的结构简式是_____；化合物 E 的结构简式是_____。

(2)下列说法不正确的是_____。

A. 化合物 B 分子中所有的碳原子共平面

B. 化合物 D 的分子式为 $C_{12}H_{12}N_6O_4$

C. 化合物 D 和 F 发生缩聚反应生成 P

D. 聚合物 P 属于聚酯类物质

(3) 化合物 C 与过量 NaOH 溶液反应的化学方程式是_____。

(4) 在制备聚合物 P 的过程中还生成了一种分子式为 $C_{20}H_{18}N_6O_8$ 的环状化合物。用键线式表示其结构_____。

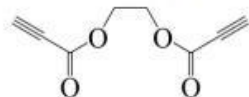
(5) 写出 3 种同时满足下列条件的化合物 F 的同分异构体的结构简式(不考虑立体异构体): _____。

① H-NMR 谱显示只有 2 种不同化学环境的氢原子

② 只含有六元环

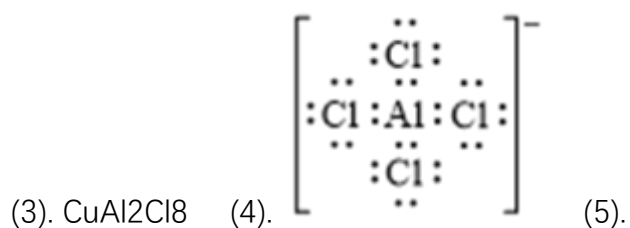
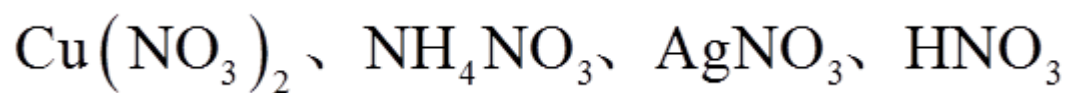
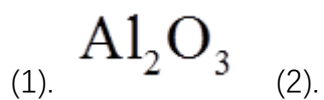
③ 含有 $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{O}-\text{C}=\text{C}- \end{array}$ 结构片段, 不含 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 键

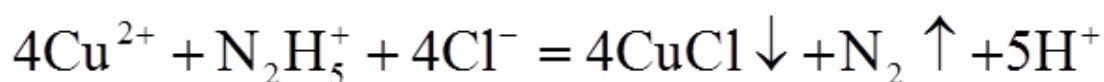
(6) 以乙烯和丙炔酸为原料, 设计如下化合物的合成路线(用流程图表示, 无机试剂、有机溶剂任选)_____。



参考答案

1. D
2. B
3. A
4. B
5. A
6. B
7. C
8. D
9. A
10. C
11. C
12. C
13. A
14. A
15. A
16. D
17. B
18. C
19. B
20. D
21. C
22. B
23. C
24. D
25. D
26. (1). 原子半径 $C < Si$ (或键长 $C-C < Si-Si$), 键能 $C-C > Si-Si$ (2).
当调节溶液 pH 至甘氨酸主要以两性离子的形态存在时 (即等电点, 此时两性离子间相互吸引力最大), 溶解度最小
27. (1). 0.0600 (2). $C_4H_6O_6$
- 28.



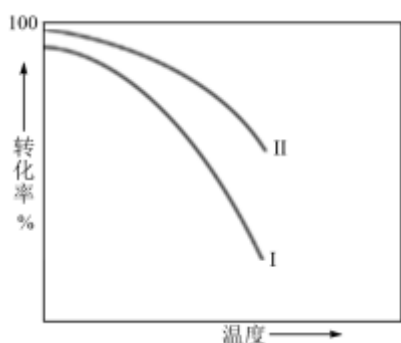


(6). 将白色沉淀溶于硝酸，得到蓝色溶液，说明有 Cu 元素；再向溶液中

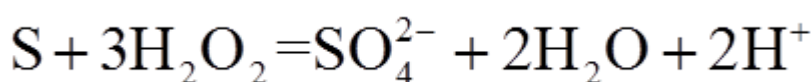
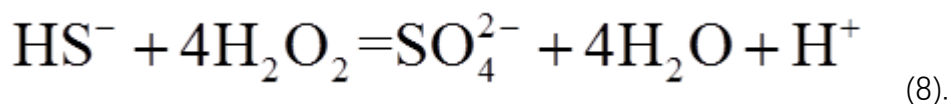
加入 AgNO_3 溶液，有白色沉淀，说明有 Cl 元素

29.(1). 不同温度下都能自发，是因为 $\Delta H < 0, \Delta S > 0$ (2).

$6.7 \times 10^3 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{L}$ (3). 88% (4). C (5). BDF (6).



(7).



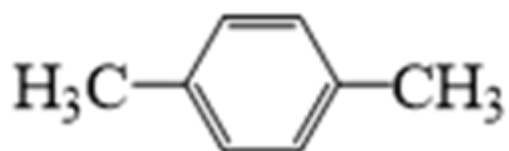
30.(1). 浓 H_2SO_4 (2). a (3). ABC (4). 抽气(或通干燥氮气) (5).

a (6). b (7). g (8). CCl_4 中由紫红色突变到无色，且 30s 不恢复 (9). 溶

$$\frac{n(\text{Cl}_2\text{O})}{n(\text{Cl}_2)}$$

液中 Cl_2O 和 Cl_2 分别为 $1.000 \times 10^{-3} \text{ mol}$ 、 $5 \times 10^{-6} \text{ mol}$,

$=200 > 99$, 符合要求



31.(1).

(2). $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{Br}$ (3). C (4).

