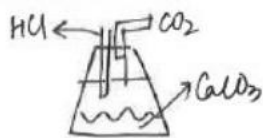


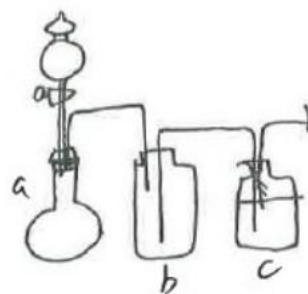
实验

浓盐酸与 $KMnO_4$ 制 Cl_2 ，稀 HCl 也可

70% (1:1) 浓硫酸与 Na_2SO_3 反应制 SO_2



不能即开即停



并关闭活塞使C中水没过导管，捏A，C中有气泡，松开手C中留有一段水柱。

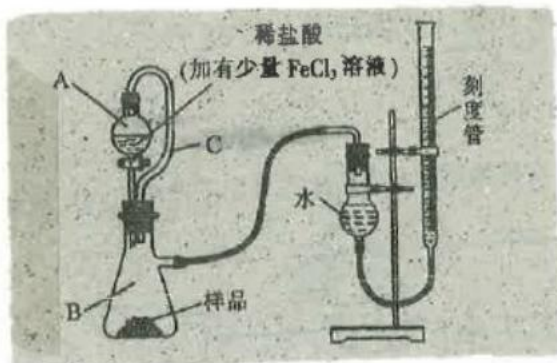
测反应速率 需秒表

干燥管中不能放浓硫酸

过浓洗涤干燥 (+)

趁热过滤可采取措施：用已预热漏斗。

中和热要记录反应过程中最高温度，而非反应结束时的稳定温度。



(i) 实验前，检验气密性的方法：

关闭分液漏斗的活塞，在量气管中加一定量的水产生一段液面差，观察一段时间，液面差不变，说明气密性良好。

(ii) 使用导管C的优点有：使A中溶液顺利流下；消除滴入溶液的体积对所测气体体积的影响。
(滴入锥形瓶的稀 H_2SO_4 体积等于进入分液漏斗的气体体积)

滴定管装液前只需水洗，润洗 (X) 验漏

温度控制在 $X^\circ C$ 类： 过高~；过低~。

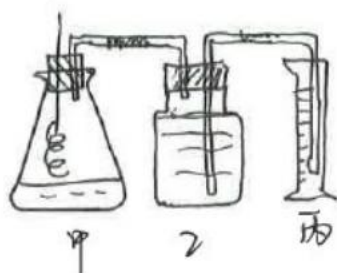
$Fe^{3+} + I^- \rightarrow Fe^{2+} + I_2$ \because 碘水为黄色：不需加指示剂 (X) 淀粉为指示剂

用盐酸滴定氨水，选用酚酞指示剂，使滴定结果 偏低。

Fe粉可通过生成 H_2 证明反应有酸

不能用 SO_2 与 $Ba(OH)_2$ 反应过滤洗涤烘干求沉淀质量测 SO_2 体积分数 $BaSO_3 \rightarrow BaSO_4$

测定气体体积 注意事项



压强 温度

- 保证甲乙两个液面相平
- 读数时视线与液体的凹液面相平
- 冷却到室温时再读数

Zn与 H_2SO_4 反应, 加入 $\text{CuSO}_4(\text{aq})$ 超过一定量, $V(\text{生成H}_2) \downarrow$, 原因: 当加入一定量的 CuSO_4 后, 生成的单质 Cu 会沉积在Zn的表面, 降低了Zn与 H_2SO_4 溶液的接触面积。
 Li 与本反应缓慢(LiOH 溶解度小, 附着表面)

中和滴定, 甲基橙... 1~2滴, 非1~2 ml

制备 NH_3 , 不适用 $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$ 与 $\text{NaOH}(\text{aq})$ 共热, NH_3 损失多

将气体全部赶入。

$\text{HCl}(\text{浓})$, MnO_2 不反应

H_2O_2 优点: 绿色氧化剂, 对环境无污染

100 ml 容量瓶

洗涤沉淀操作: 用玻璃棒引流, 注入蒸馏水, 直至刚好没过沉淀, 待水从漏斗底部自然流完后, 重复上述操作2~3次

滴定管读数精确到小数点后2位

苯酚有毒, 若不慎沾到皮肤上, 应立即用酒精洗涤, 但少量苯酚有消毒杀菌作用

除 AgCl , BaSO_4 不溶于 HNO_3 , 其余均溶。

化工流程 要检验离子是否完全除去

$\text{K}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 蓝色沉淀

使反应更充分

焙烧前将矿石粉碎成细颗粒的目的: 增大固体与空气的接触面积, 增大反应速率; 提高原料的利用率。 (+)

钢材电镀铝后, 表面形成的致密氧化铝膜能防止钢材腐蚀: 铝在空气中易形成一层极薄的致密而坚固的氧化膜, 它阻止氧化深入内部, 起到防腐保护作用

用强酸滴定弱碱, 用酚酞, 强碱~弱酸, 甲基橙 (使小)

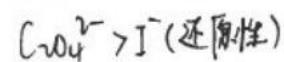
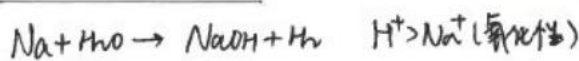
制备 H_2 的简易装置的大颈: 漏斗必须插入液面下 (防止 H_2 从漏斗逸出)

取无色溶液置于蒸发皿中, 并置于三角架上加热, 并用玻璃棒搅拌, 当蒸发皿中出现大量晶体, 停止加热。

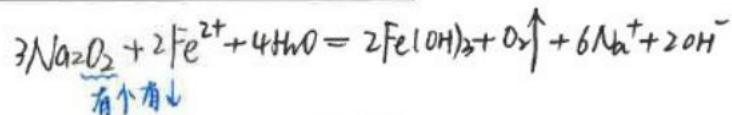
NH_4^+ 不可以, 杂质少, 产氨气少, 不能使石灰变蓝。

蒸馏前必须先除水

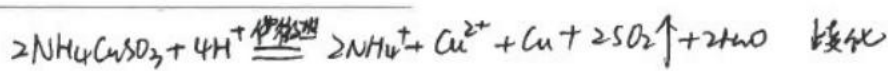
氧化还原反应



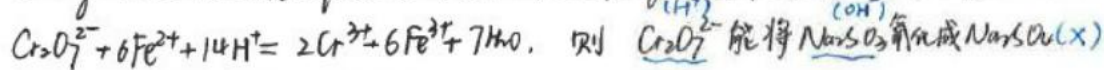
HNO_3 氧化变价金属 (如: Fe) 生成气体体积, 与磷酸消耗体积多解



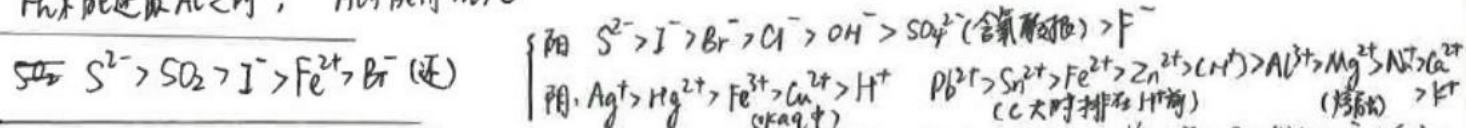
FeBr_2 FeI_2 (1:1) 的 aq 中, 通入 Cl_2 , ① I^- ② Fe^{2+} ③ Br^- 类比放电顺序



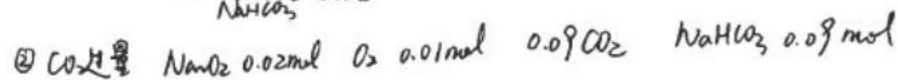
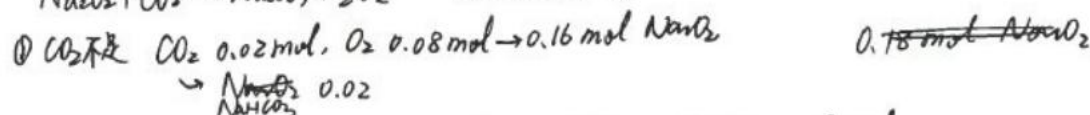
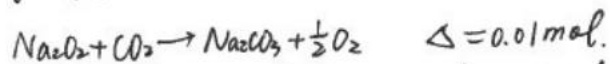
$\text{SO}_2(\text{g})$ 与足量 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq})$ 完全反应, 再加入 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7(\text{aq})$, 发生如下两个反应: $\text{SO}_2 + 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{SO}_4^{2-} + 2\text{Fe}^{2+} + 4\text{H}^+$



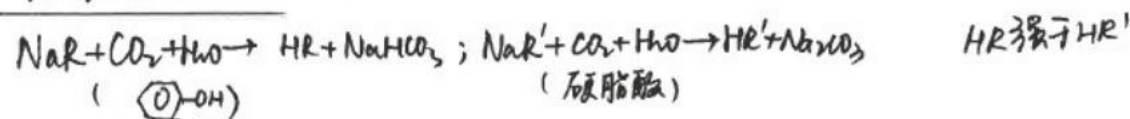
H不能还原Al之前, Al不能用H, C



Na_2O_2 , NaHCO_3 (s) 各含 2 份 $\xrightarrow{+}$ 加入 100 ml HCl 恰好完全反应, 生成 2.24 g, 将 g 通入另一份 (s), 充分反应后, g 减少为 2.016 L, 则 Na_2O_2 , NaHCO_3 物质的量比, 及 $(\text{HCl})_C$ 可能为: 8:1, 3.4:1, 2:9, 1:3



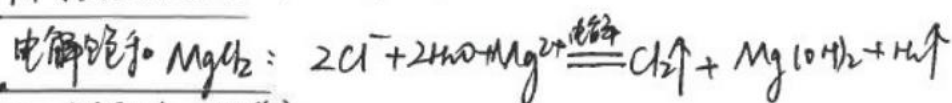
NH_3 与水反应, 水做氧化剂 $[\text{NH}_4]^+ [\text{OH}]^-$



电池优点: 负极与 Cu^{2+} 不接触, 避免了 Cu^{2+} 直接与负极发生反应使化学能转化为热能

吸氧腐蚀：条件：水膜呈弱酸性或中性。

所有铵盐与足量 NaOH 共热 都可以产生 NH_3 (V)

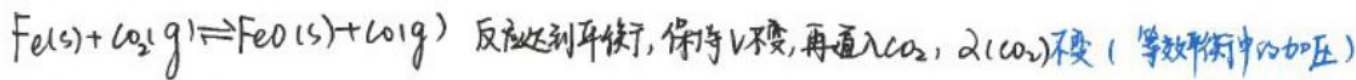


電池中熔融鹽 必須穩定

化学平衡

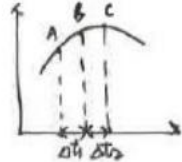
$$\text{产率} = \frac{\text{转化量}}{\text{起始量}}$$

中和热属于反应热 (选4, P7, "反应热可分为多种, 例如燃烧热, 中和热, 溶解热" ...)



在 $1.3 \times 10^4 \text{ kPa}$ 下, CO 的转化率已较高, 再增大压强 CO 转化率提高不大, 同时生产成本增加, 得不偿失。

绝热恒容密闭容器通入 SO_2, NO_2 , $\text{SO}_2\text{(g)} + \text{NO}_2\text{(g)} \rightleftharpoons \text{SO}_3\text{(g)} + \text{NO(g)}$ 达到平衡, 证随t变化如图:

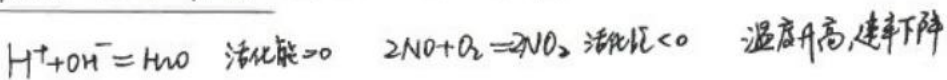
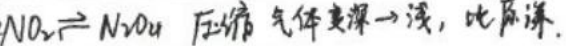


浓度影响大于温度影响。

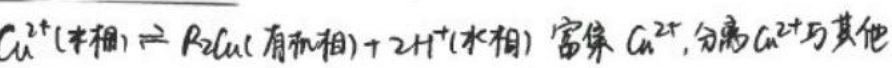
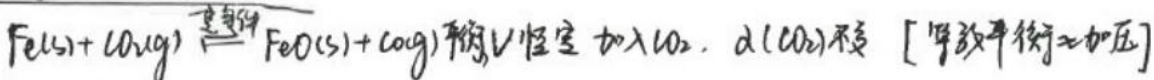
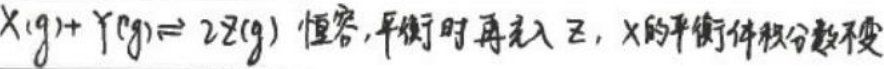
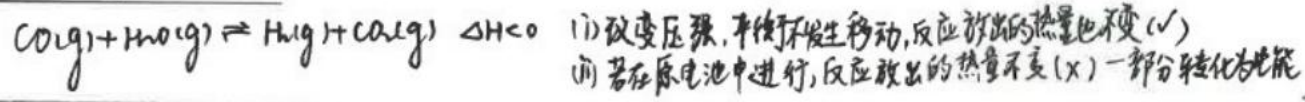
$$\alpha_{\text{AB}} < \alpha_{\text{BC}}$$

键能比较: X_1 (1), X_2 (1), X_3 (1) 的标准燃烧热分别为 -3916 kJ/mol , -3749 kJ/mol , -3265 kJ/mol , 可证明苯中不存在独立的 $\text{C}=\text{C}$, 利用 $3(\text{X}_2 - \text{X}_1)$ 比较。

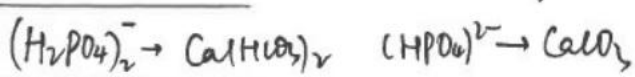
反应物活化分子百分数越高, 则反应速率越快 (X) 正向速率快。



$\Delta H = \text{前} - \text{后}$, 总能量后 - 前



常用化学计量与化学用语



白磷(黄磷)氧化而变色 P_4

季铵盐: 有机胺 $R-NH_2$

胶体不带电, 胶粒带电

铅位于交界处, 不能做半导体材料(V)

若存在简单阴离子 R^{2-} , 则 R 一定位于 VIA (V)

利用手性催化剂合成可主要得到一种手性分子(V)

海带中碘元素的分离及检验"实验中: A. 将干海带用蒸馏水泡发(X) B. 将海带灰用蒸馏水浸取其浸出液, 向其中加入 CCl_4 (V)
C. 向海带灰的浸取液中加入少量稀 H_2SO_4 和 H_2O_2 溶液(X)
D. 将海带灰的浸取液加入分液漏斗中进行分液分离(X)

SO_2 通入 $BaCl_2$ aq, 如入氨水, 能产生白色沉淀

河水泥沙的沉降与环境污染无关, 土壤胶体显负电 "三角洲"

石油品质 C/H 含量

(i) Na_2SiO_3 (ii) 酚酞 (iii) 稀盐酸 红色变浅接近消失

手上沾有少量苯酚: ① 抹布擦于 ② 水洗 ③ $NaHCO_3$

氨水可除 Ag_2O (棕黑色) 沉淀

CuI 溶于过量 HCl

苯易升华 " NH_4Cl "

NO_2^- 氧化性大于 H^+

Fe^{3+} 碱性还原性

物质的组成,

根据 $Fe_2O_4 = FeO \cdot Fe_2O_3$, $Fe_2I_8 = FeI_2 \cdot 2FeI_3$, FeI_3 不存在 $3FeI_2 \cdot I_2$

将单质 Cu 制成“纳米 Cu”时,具有非常强的化学活性,在空气中可燃烧,说明“纳米 Cu”比铜片更易失电子 (x) (同样因铜)

$\begin{matrix} \text{铀} \\ 238.02891 \end{matrix}$ $\begin{matrix} \swarrow \text{近似值} \\ \text{质量数为 } 238.02891 \text{ (x)} \\ \text{精确的相对原子质量} \end{matrix}$

Cu^+ 白色沉淀

CCl_4 可以灭火 (必修 1, P9)

NH_4NO_3 爆炸品 (类比火药 KNO_3)

核能为清洁能源,不是可再生能源

导致温室气体的主要物质 CO_2 , CH_4

天然石材 装修家具,存在放射性

$Si + 4HF = 2H_2 + \begin{matrix} \uparrow \\ \text{SiF}_4 \end{matrix}$ SiF_4 , $SiCl_4(g)$

$I_2(aq)$, 小, 加入 KI, 增多 $I_2 + I^- \rightleftharpoons I_3^-$

通过煤的干馏, 煤的液化和气化, 可获得清洁能源 (v)

乙烯, 丙烯, 甲烷等化工基本原料主要是由石油分馏得到的 (x)

Ag_2SO_3 白色沉淀

浓液有丁达尔效应

石灰石 混合物

镀件: 被镀物体

电镀时保持电流恒定, 升高温度不改变电解反应速率 (与 U 相关, U 一定, I 一定, 与 T 无关)

$KI \rightarrow I_2$ 升华

$C_6H_5CH_2ONa$ 不是盐

~~苯酚~~ H_2SiO_3 , 硅酸不显色

合金为金属晶体

$M = M(O_2)$ N_2H_4 , SiH_4 , CH_3OH , H_2O_2

$FeCl_3$ 黄价

线型 $\begin{array}{c} \text{---} \text{---} \text{---} \\ \text{---} \text{---} \end{array}$ 热致 溶解
 体型 $\begin{array}{c} \text{---} \text{---} \text{---} \\ | \\ \text{---} \text{---} \end{array}$ 热固 膨胀

氯碱工业的重要产品可以为 HCl

绿色化学的核心是从源头治理

$\text{NaNO}_3, \text{NaHCO}_3$ 溶解放热

$[\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{ONO}_2)]_n$ N 高 炸药火梯
 N 低 苯片胶棉

用 HNO_3 溶液导电实验, 灯泡暗 $\Rightarrow \text{HNO}_3$ 弱电解质 (X)

同系物化学性质一定相似 (V)

$\text{Na} + \text{KCl} = \text{NaCl} + \text{K} \uparrow$ 高沸点制低 ~

汽油是含有 $\text{C}_5 \sim \text{C}_{11}$ 的烷烃, 可以通过石油的分馏得到汽油 (V)

煤含有苯和甲苯, 可用先干馏后分馏的方法将它们分离出来 (X)

Cu 在 Cl_2 中燃烧 棕黄色烟.

Fe 棕红褐色

Na_2SO_4 芒硝

$\text{KAuSO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 明矾

既能吸收氯气 HCl , 又能防倒吸



$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 绿矾 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 摩尔盐

在中学《硫酸铜晶体结晶水含量测定》的实验中, 称量操作需要 4 次

活性炭, KClO_3 不能放于同一橱柜 KMnO_4 产 O_2 .

纯 H_2O_2 是淡蓝色的粘稠液体

可用浓 H_2SO_4 除 SO_2 中的 SO_3 发烟硫酸

金刚砂

Si 在常温下性质稳定; 自然界无游离态硅; 玛瑙 (SiO_2); 硅酸盐: 由硅氧金属组成的化合物; SiC 砂轮砂纸磨料

石墨 溶于铁水中; 光导纤维 SiO_2 , 电脑芯片 Si ; 太阳能电池板 Si , 石英, 水晶, 石英石 SiO_2 ;

玻璃, 陶瓷, 水泥 硅酸盐.

$\text{Co}, \text{Ni} + \text{---}$ 强氧化性

$\text{Al}, \text{Fe}, \text{Cr}$ 浓 $\text{H}_2\text{SO}_4, \text{HNO}_3$ 中钝化

Li_2CO_3 不拆

1 诺氢材料 H^+

合成氨 $500^\circ\text{C}, 200 \sim 500 \text{ atm}$

溶液中离子

盐类 电荷多, 半径大, 易水解

$Al_2(CO_3)_3$, Al_2S_3 , Mg_3N_2 只存在于S

HA溶液中溶质的物质的量 $n[H^+] + [A^-] + [HA]$

酸(HA) + 盐(NaA) 1:1 混合不水解 (HCN除外)

只有可溶于水的盐才水解。

$KMnO_4$ 不能灼烧得到(制 O_2)

HClO 酸性, 弱酸, 均有氧化性。// MnO_4^- 氧化 S^{2-} 不分HClO酸性

Fe^{3+} , $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-$ 不能大量共存。

Al^{3+} , I^- 可共存

强/弱电解质: 熔融态无此区分。

能够转化 K_{sp} 相差不能超过100倍

能够使石蕊(5~8)呈紫色的溶液一定是中性(x)

0.05 mol/L A: HCl B: H_2SO_4 C: H_3PO_4 D: HAc pH 大小: $B < A < C < D$

弱电解质: $HgCl_2$ (可溶) $Pb(Ac)_2$ (难溶)

如果海水略呈碱性, 海水中 CO_2 浓度比纯水高(x) CO_3^{2-} 存在

向饱和NaCl aq 加入少量浓HCl, 有晶体析出, 类比 K_{sp}

NH_4Ac , $(NH_4)_2CO_3$, NH_4HCO_3 溶于水一般双水解, 不能从体系脱离

H_2CrO_4 $K_1 = 5.4 \times 10^{-2}$, $K_2 = 5.4 \times 10^{-5}$; H_2BO_3 $K_1 = 4.5 \times 10^{-7}$ $K_2 = 4.7 \times 10^{-11}$

A. $H_2CrO_4 + CO_3^{2-} \rightleftharpoons HCO_3^- + HCrO_4^-$ (x) B. $HCrO_4^- + CO_3^{2-} \rightleftharpoons HCO_3^- + CrO_4^{2-}$

C. $2CrO_4^{2-} + CO_2 + H_2O \rightleftharpoons 2HCrO_4^- + CO_3^{2-}$ (x) D. $H_2CrO_4 + CO_3^{2-} \rightleftharpoons CrO_4^{2-} + H_2O + CO_2 \uparrow$

Zn与 H_2SO_4 反应, 加入了过量 $CuSO_4$ 当加入一定量的 $CuSO_4$ 后, 生成的单质Cu会沉积在Zn的表面, 降低了Zn与 H_2SO_4 溶液的接触面积。

在蔗糖水中滴加浓 H_2SO_4 , K_w 不变(x)

化学平衡解释 $NaHSO_3$ 显碱性: $H_2O + HSO_3^- \rightleftharpoons H_2SO_3 + SO_3^{2-}$, $HSO_3^- \rightleftharpoons H^+ + SO_3^{2-}$ 电离程度 > 水解程度。

$K_h = \frac{K_w}{K_a} / \frac{K_w}{K_b}$ NaA, HA 酸 $K_a > 10^{-7}$ 弱碱 $K_b < 10^{-7}$

NH₃·H₂O 折 ① 浓溶液 ② Δ

$$\text{水的电离平衡常数} = \frac{K_w}{c(\text{H}^+)} \quad c(\text{H}^+) = \frac{10^{-14}}{10^{-9}} \rightarrow \frac{10^{-5}}{10^{-9}} \approx 55.6$$

$\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ 刚玉 原子晶体

$[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$, NF_3 不易形成配离子. 原因: 电负性: $\text{F} > \text{N} > \text{H}$, 在 NF_3 中, 共用电子对偏向F, 偏离N原子, 使得N原子上孤对电子难与 Cu^{2+} 形成配位键

储氢材料为化学变化

H_2O (等电子体) 键长短, 排斥力大, 键角大 ; 对称性高, 熔点高; $\text{H}_2\text{O}-\text{N}=\text{O}$ 沸点低

氢键是化学键

范德华力无方向性, 饱和性, 配位数12个

中心对称非极性 $[\text{Cu}(\text{OH})_4]^{2-}$ 非极性

高熔点, 高硬度 原子晶体 较高熔点, 较高硬度 离子晶体.

$[\text{TiCl}(\text{H}_2\text{O})_5]^{2+}$ 配体 Cl^- , 不是 Cl

熔点最高的可能 $\text{C} > \text{Si}$

熔融时化学键没有被破坏的一定是分子晶体.

金属熔点都比分子晶体高(X) (-38.8°C)

H_2SO_4 的非羟基氢个数多, 则 H_2SO_4 的正电性高, 更易电离出 H^+

跃迁: 原子核外电子按定轨道顺序排列, 轨道离核越远, 能量越高, 越稳定, 电子获得能量, 从内层轨道跃迁到外层的另一条轨道, 跃迁到新轨道的电子处有一种不稳定的状态, 它随即就会跳回原来轨道, 并向外释放能量.

键具有方向性, 饱和性

空间利用率相同 \Rightarrow ρ_1 与 ρ_2 关系

La , Al 原子 金属晶体

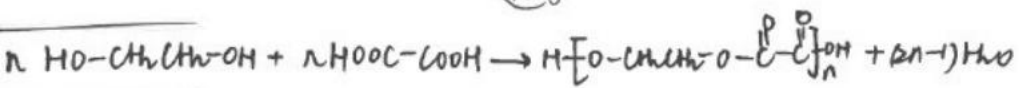
$\text{H}_2\text{O}-\text{HCN}$

$\text{R}-\text{S}-\text{C}\equiv\text{N}$; $\text{R}-\text{N}=\text{C}=\text{S}$ SCN^- 硫氰酸根 NCS^- 异硫氰酸根.

选2

制硫酸，~~稀~~进入接触室的 SO_2 必须经过净化干燥处理，原因：防止催化剂中毒
~~吸收~~ 吸收塔中用98.3%的浓硫酸吸收 SO_3 ，原因：充分吸收 SO_3 。

选5



(CH₃CO)₂O 解: 本身缺中" 不应反应生成水

