

高三化学

自主选拔在线
www.zizzs.com

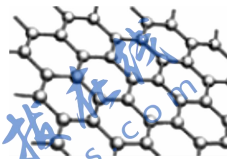
考生注意：

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 100 分，考试时间 75 分钟。
2. 答题前，考生务必用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔将密封线内项目填写清楚。
3. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，**超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上作答无效。**
4. 本卷命题范围：高考范围。
5. 可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 S 32 Cl 35.5

一、选择题：本题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 分。在每小题给出的四个选项中只有一项是符合题目要求的。

1. 氢能经济是 20 世纪 70 年代提出的一个“完美”的可持续能源方案，石墨烯“绝技”解决光解水制氢难题。下列说法错误的是

- A. 水的空间构型为 V 形
- B. 水制氢过程需吸收能量
- C. 石墨烯中每个环拥有 3 个碳原子
- D. 石墨烯在 O_2 中充分燃烧仅生成 CO_2

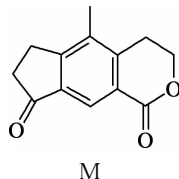


2. 光气($COCl_2$)是一种重要的有机中间体，利用反应 $CHCl_3 + H_2O_2 \rightarrow COCl_2 + HCl + H_2O$ 可用于制备光气。下列有关叙述正确的是

- A. $CHCl_3$ 为非极性分子
- B. H_2O_2 的电子式为 $H^+[:\ddot{O}:\ddot{O}:]^{2-}H^+$
- C. H_2O_2 、 H_2O 分子间均能形成氢键
- D. $COCl_2$ 中电负性最小的元素是 Cl

3. 某有机物 M 的结构简式如图所示，下列说法正确的是

- A. M 中含有 3 种含氧官能团
- B. M 能发生水解反应
- C. M 分子中所有原子均在同一平面上
- D. 1 mol M 与足量的 H_2 反应，最多消耗 5 mol H_2



4. 下列各溶液中加入试剂后，发生反应的离子方程式书写正确的是

- A. 向 $Mg(HCO_3)_2$ 溶液中滴加足量 NaOH 溶液： $Mg^{2+} + HCO_3^- + OH^- \rightarrow MgCO_3 \downarrow + H_2O$
- B. 向 KClO 溶液中滴加浓盐酸： $ClO^- + Cl^- + 2H^+ \rightarrow Cl_2 \uparrow + H_2O$
- C. 向 $Ca(ClO)_2$ 溶液中通入少量 SO_2 ： $Ca^{2+} + SO_2 + H_2O + 2ClO^- \rightarrow CaSO_3 \downarrow + 2HClO$
- D. 向 FeI_2 溶液中通入少量 Cl_2 ： $2Fe^{2+} + Cl_2 \rightarrow 2Fe^{3+} + 2Cl^-$

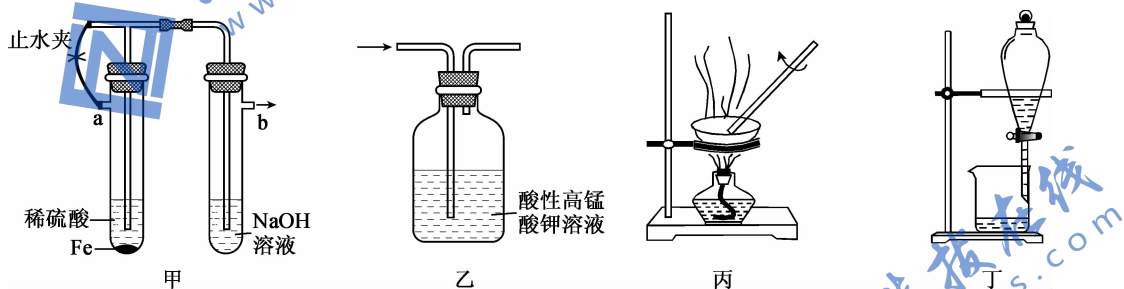
5. 下列实验操作能达到实验目的的是

选项	实验目的	实验操作
A	探究化学反应是否可逆	向 0.5 mL 0.1 mol · L ⁻¹ KI 溶液中滴加 1~2 滴 0.1 mol · L ⁻¹ 的 Fe ₂ (SO ₄) ₃ 溶液,充分反应后,滴入 1~2 滴 0.1 mol · L ⁻¹ 的 AgNO ₃ 溶液,生成黄色沉淀
B	探究浓度对盐类水解平衡的影响	向滴有酚酞的碳酸钠溶液中滴加氯化钡溶液,观察现象
C	比较 AgI 和 AgCl 溶度积大小	向 0.1 mol · L ⁻¹ 的硝酸银溶液中先滴加 2~3 滴浓度为 0.1 mol · L ⁻¹ 的 NaCl 溶液,再滴加 2~3 滴相同浓度的 NaI 溶液,观察生成沉淀的颜色
D	检验蔗糖水解产物中的葡萄糖	取 1 mL 20% 蔗糖溶液,加入足量稀 H ₂ SO ₄ ,水浴加热后取少量溶液,加入几滴新制 Cu(OH) ₂ 悬浊液,加热

6. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值,下列说法正确的是

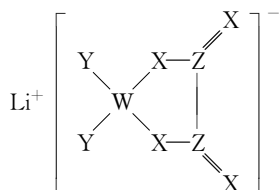
- A. 1 mol HCN 中含 π 键的数目为 N_A
- B. 23 g C₂H₆O 分子中含有碳氧键的数目一定为 0.5 N_A
- C. 5.6 g Fe²⁺ 中未成对电子数为 0.6 N_A
- D. 2.0 g D₂¹⁶O 和 ¹⁴ND₃ 的混合物中含有的电子数为 N_A

7. 下列实验装置能够达到相应实验目的的是



- A. 装置甲制备 Fe(OH)₂
- B. 装置乙检验乙醇与浓硫酸混合加热的产物中含有乙烯
- C. 装置丙蒸发氯化铁溶液制备氯化铁晶体
- D. 装置丁用苯萃取碘水中的碘单质,从下口放出有机层

8. 已知某种锂盐的结构如图所示,它是一种新型锂离子电池的电解质,其阴离子由 W、X、Y、Z 四种同周期主族元素构成,X 原子的最外层电子数是 W 原子的次外层电子数的 3 倍,化合物中除 Li⁺ 外其它原子均满足 8 电子稳定结构。下列说法正确的是

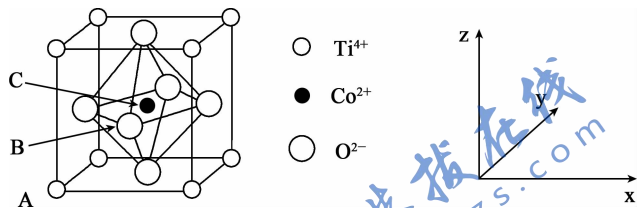


- A. Y 位于第二周期第 VI A 族
- B. 上述五种元素的原子中 Y 的原子半径最小
- C. Z 的氢化物的沸点一定低于 X 氢化物的沸点
- D. W 的最高价氧化物对应的水化物是强酸

9. 最近我国科研人员发现了一种安全、高效的化学试剂 FSO₂N₃, 下列有关元素 F、S、O、N 的说法正确的是

- A. 基态 N 原子核外电子排布图为 $\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ \uparrow \square
- B. 氧原子中, 1s 和 2s 能级的能量相同
- C. 最简单氢化物中, 沸点最低的是 H₂S
- D. 键角大小: H₂O > NH₃

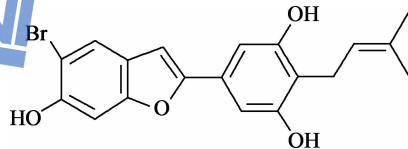
10. 钴的一种化合物的立方晶胞结构如图所示,已知晶胞参数为 a nm, A 点的原子坐标参数为 $(0,0,0)$, B 点为 $(\frac{1}{2}, 0, \frac{1}{2})$ 。下列说法中错误的是



- A. 该晶胞的体积为 $a^3 \times 10^{-21} \text{ cm}^3$
 B. 距离 Co^{2+} 最近且等距离的 O^{2-} 的数目为 6
 C. C 点的原子坐标参数为 $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$
 D. Ti^{4+} 与 Co^{2+} 之间的最短距离为 $\frac{\sqrt{2}}{2} a$ nm

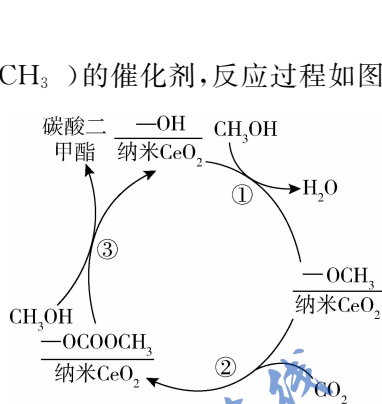
11. 中药桑白皮中的一种活性物质的结构如图所示。下列说法正确的是

- A. 该物质碳原子上的一氯取代物有 6 种
 B. 碳原子的杂化方式只有 sp^3
 C. 1 mol 该物质最多消耗 3 mol Na
 D. 该物质不能使酸性 KMnO_4 溶液褪色



12. 纳米 CeO_2 是催化 CO_2 和 CH_3OH 合成碳酸二甲酯 ($\text{CH}_3\text{O}-\text{C}(=\text{O})-\text{OCH}_3$) 的催化剂,反应过程如图所示。下列说法错误的是

- A. $\text{CH}_3\text{O}-\text{C}(=\text{O})-\text{OCH}_3$ 的核磁共振氢谱有 2 组峰
 B. 反应①中有 O—H 键的断裂
 C. 反应②可以看作是加成反应



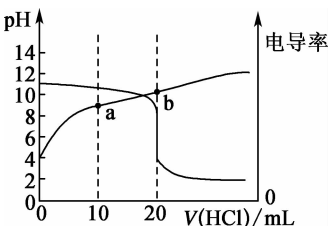
- D. 图中总反应为 $2\text{CH}_3\text{OH} + \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{CeO}_2} \text{CH}_3\text{O}-\text{C}(=\text{O})-\text{OCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

13. $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ 是一种重要的化工产品,实验室可利用 CoCl_2 制取该配合物: $2\text{CoCl}_2 + 10\text{NH}_3 + 2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。下列叙述正确的是

- A. NH_4^+ 和 NH_3 的中心原子价层电子对数不同
 B. 基态 Co^{3+} 核外电子排布式为 $[\text{Ar}]3\text{d}^7$
 C. 1 mol $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ 中含 6 mol 配位键
 D. 基态 Cl 原子核外有 15 种运动状态不同的电子

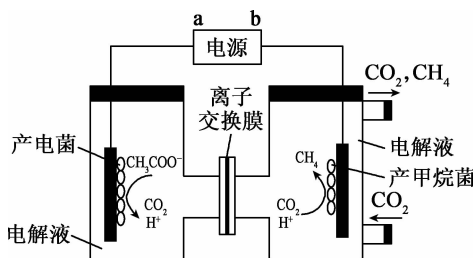
14. 常温下,用 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的盐酸滴定 20 mL 相同浓度的某一元碱 BOH 溶液,滴定过程中 pH 及电导率变化曲线如图所示,下列说法正确的是

- A. BOH 的 K_b 约为 1×10^{-3}
 B. a 点溶液中: $c(\text{B}^+) + 2c(\text{H}^+) = 2c(\text{OH}^-) + c(\text{BOH})$
 C. 水的电离程度: $a > b$
 D. 滴定至 $\text{pH}=7$ 时,加入的 $V(\text{HCl})$ 为 20 mL



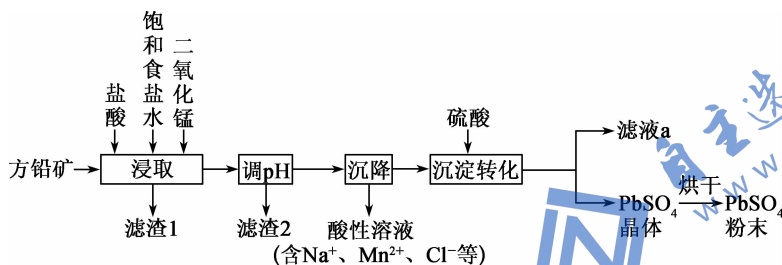
15. 微生物电解池 (Microbial electrolysis cell, MEC) 是一种新型的且能兼顾氢气或甲烷回收的废水处理技术,将电化学法和生物还原法有机结合,MEC 具有很好的应用前景。微生物电化学产甲烷法的装置如图所示。下列有关说法正确的是

- A. “产电菌”极的电势比“产甲烷菌”极的低
 B. 该微生物电解池工作时将化学能转化为电能
 C. 阴极的电极反应式为 $\text{CO}_2 + 8e^- + 8\text{H}^+ \rightarrow \text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
 D. 若产 1 mol CH_4 ,理论上阳极室生成 CO_2 的体积为 44.8 L

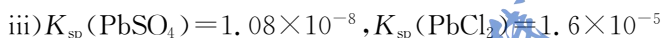
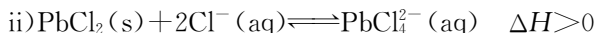


二、非选择题:本题共 4 小题,共 55 分。

16. (13 分)硫酸铅广泛应用于制造铅蓄电池、白色颜料以及精细化工产品 $3\text{PbO} \cdot \text{PbSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (三盐) 等。工业生产中利用方铅矿(主要成分为 PbS , 含有 FeS_2 等杂质)制备 PbSO_4 的工艺流程如下:

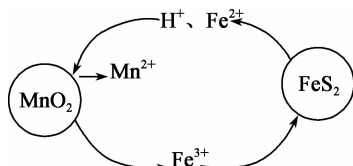


已知:i) PbCl_2 难溶于冷水,易溶于热水



(1)“浸取”时需要加热,该过程中盐酸与 MnO_2 、 PbS 发生反应生成 PbCl_2 和 S 的化学方程式为_____

_____ ;该步骤中 FeS_2 和 MnO_2 颗粒可以组成两个原电池,如图所示。其中 MnO_2 原电池反应迅速,而 FeS_2 原电池由于生成的硫覆盖在 FeS_2 颗粒表面,溶解速率变慢。



① MnO_2 原电池中,每消耗 3 mol MnO_2 ,生成_____ mol Fe^{3+} ,该电池正极上的电极反应式为_____。

② FeS_2 原电池负极上的电极反应式为_____。

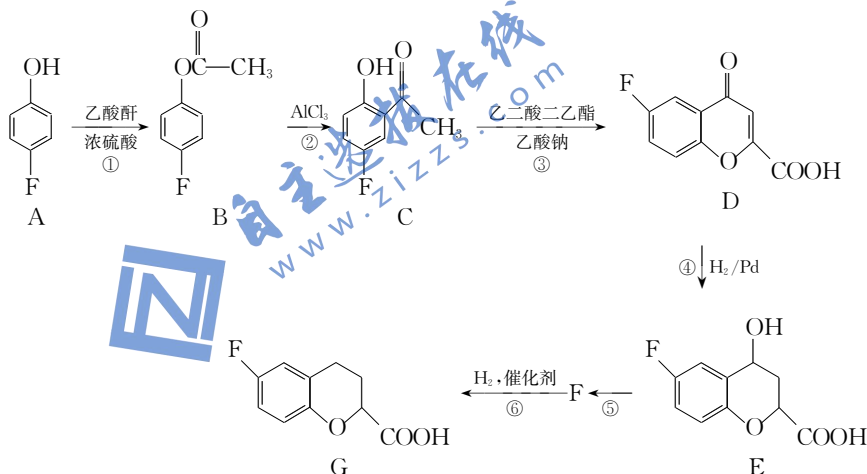
(2)“调 pH”的目的是_____。

(3)“沉降”中获得 PbCl_2 采取的措施是_____。(答出一条即可)

(4)“滤液 a”经过处理后可以返回到_____工序循环使用。

(5)用硫酸铅与氢氧化钠溶液在 $50^\circ\text{C} \sim 60^\circ\text{C}$ 反应可以制备三盐,该反应的离子方程式为_____。

17. (14 分)化合物 G 是一种用于合成降压药物的中间体,合成 G 的部分流程如下(部分反应条件省略):



已知:乙酸酐的结构简式为 $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$ 。

(1)A 的名称是_____;B 中所含官能团的名称是_____。

(2)反应⑤的化学方程式为_____,该反应的反应类型是_____。

(3)碳原子上连有 4 个不同的原子或基团时,该碳称为手性碳。则 G 分子中的手性碳个数为_____个。

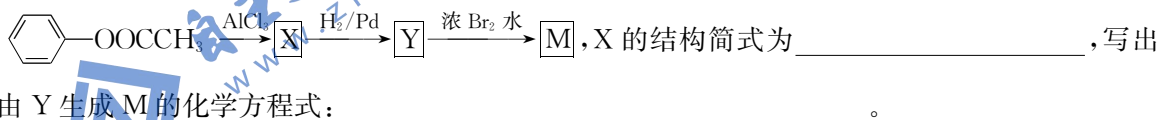
(4)写出满足下列条件的 E 的同分异构体的结构简式:_____、_____。

①苯环上只有三个取代基;

②核磁共振氢谱图中只有 4 组吸收峰;

③1 mol 该物质与足量 NaHCO_3 溶液反应生成 2 mol CO_2 。

(5)以 $\text{C}_6\text{H}_5\text{OOCCH}_3$ 为原料制备 M($\text{C}_6\text{H}_3(\text{Br})_2\text{C}(\text{OH})_2\text{CH}_3$) 的合成路线如下:



18. (14 分)过氧化钙(CaO_2)广泛应用于水产养殖、污水处理,是优良的供氧剂。它是一种白色固体,微溶于冷水,化学性质与过氧化钠类似。某实验小组在碱性环境中利用 CaCl_2 与 H_2O_2 反应制取 $\text{CaO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$,装置如图所示。

回答下列问题:

(1) CaO_2 的电子式为_____。

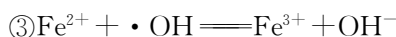
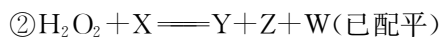
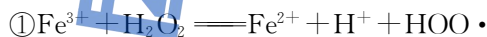
(2)实验室制备 NH_3 的化学方程式为_____。

(3)仪器 B 的主要作用除导气外,还具有的作用是_____。

(4)已知该反应是放热反应,采用冰水浴的优点是_____ (任写一条)。

(5)实验时,在三颈烧瓶中析出 $\text{CaO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 晶体,总反应的离子方程式为_____ ;反应结束后,分离提纯 $\text{CaO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 的过程中,洗涤的操作为_____。

(6)若 CaCl_2 原料中含有 Fe^{3+} 杂质, Fe^{3+} 催化分解 H_2O_2 ,会使 H_2O_2 的利用率明显降低。反应的机理为:



根据上述机理推导步骤②中的化学方程式为_____。

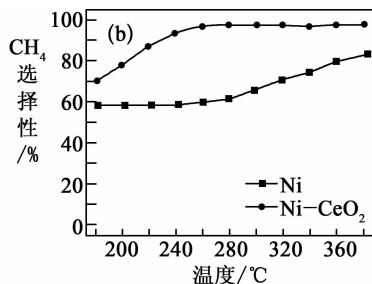
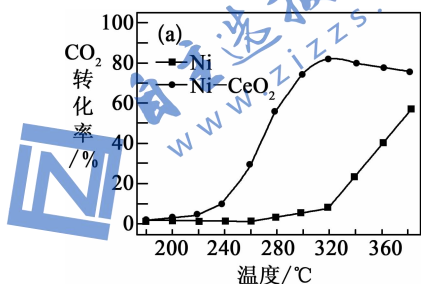
19. (14分) 甲烷及其衍生物在国民经济中有着重要的作用。

(1) 工业上甲烷可用于制造合成气, 该反应的热化学方程式为 $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$
 $\Delta H = +250.1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

① 25°C , 101 kPa , $\text{CO}(\text{g})$ 、 $\text{H}_2(\text{g})$ 的燃烧热依次为 $283.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $285.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。写出该条件下, 表示甲烷燃烧热的热化学方程式为_____。

② 将 $1 \text{ mol CH}_4(\text{g})$ 和 $1 \text{ mol H}_2\text{O}(\text{g})$ 充入温度恒为 298 K 、压强恒为 100 kPa 的密闭容器中, 发生反应 $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$, 正反应速率 $v_{(\text{正})} = k_{(\text{正})} \times p(\text{CH}_4) \times p(\text{H}_2\text{O})$, p 为平衡分压(平衡分压 = 总压 \times 物质的量分数)。若该条件下 $k_{(\text{正})} = 4.5 \times 10^{-4} \text{ kPa}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$, 当 CH_4 转化率为 20% 时, 反应达到平衡, 此时 $v_{(\text{正})} =$ _____ $\text{kPa} \cdot \text{s}^{-1}$, $K_p =$ _____ kPa^2 (以分压代替浓度表示, 保留小数点后一位)。

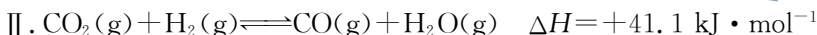
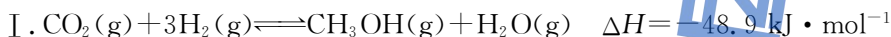
(2) CO_2 甲烷化加快了能源结构由化石燃料向可再生碳资源的转变, 反应为 $\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H < 0$ 。在两种不同催化剂条件下反应相同时间, 测得 CO_2 转化率和生成 CH_4 选择性随温度变化的影响如下图所示。



① 高于 320°C 后, 以 $\text{Ni}-\text{CeO}_2$ 为催化剂, CO_2 转化率略有下降, 而以 Ni 为催化剂, CO_2 转化率却仍在上升, 其原因是_____。

② 对比上述两种催化剂的催化性能, 工业上应选择的催化剂是_____, 使用的合适温度为_____。

(3) 甲醇是重要的化工原料。利用合成气(主要成分为 CO 、 CO_2 和 H_2) 在催化剂的作用下合成甲醇, 可能发生的反应如下:



一定比例的合成气在装有催化剂的反应器中反应 12 小时。体系中甲醇的产率和催化剂的催化活性与温度的关系如右图所示。

① 温度为 470 K 时, 图中 P 点_____ (填“处于”或“不处于”) 平衡状态, 490 K 之后, 甲醇的产率随温度的升高而减小的原因为_____。

② 下列一定能提高甲醇产率的措施是_____ (填字母)。

- A. 增大压强
- B. 升高温度
- C. 加入大量催化剂

