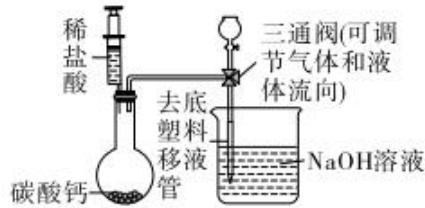




三通阀，挤压去底移液管，观察到 NaOH 溶液进入分液漏斗，产生喷泉；最后取下注射器活塞，调节三通阀，使分液漏斗中液体流入烧瓶。下列有关说法错误的是（ ）



- A. 实验前需检查装置气密性  
 B. 分液漏斗的作用之一是收集二氧化碳  
 C. NaOH 溶液进入分液漏斗充分反应后，分液漏斗内压强增大  
 D. 实验最终能观察到烧瓶内产生白色沉淀
5. 自来水厂在水的净化过程中，会用漂白粉[主要成分  $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ ]对水进行消毒杀菌，保证人们的饮水安全，而工厂中制备次氯酸钙常利用的原料是消石灰(也称熟石灰)，其具体的工艺流程如图所示：

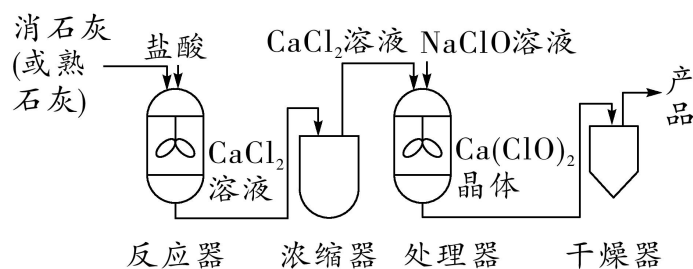
(1) 消石灰(或熟石灰)的化学式为\_\_\_\_\_，加入反应器后，发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(2) 浓缩器的作用:使反应后氯化钙溶液的浓度增大,其实质是\_\_\_\_\_。

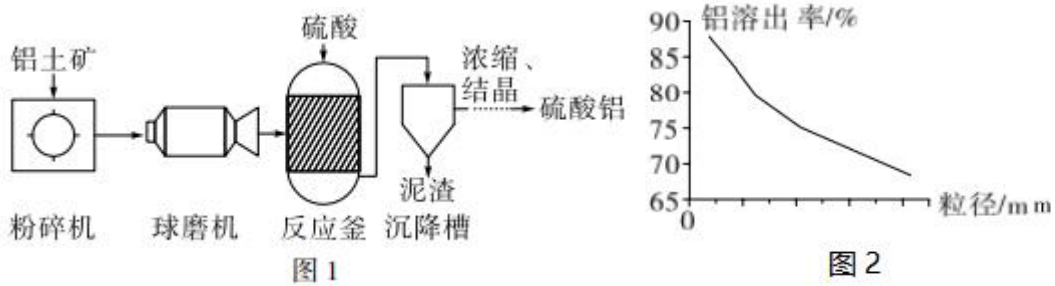
(3) 处理器中可通过\_\_\_\_\_ (填操作名称) 分离得到  $\text{Ca}(\text{ClO})_2$  晶体。

(4) 在工业上利用消石灰制备次氯酸钙的流程中,只涉及到物理变化的设备有\_\_\_\_\_。

(5) 经过查阅资料可知,次氯酸钙还可通过氯气和氢氧化钙溶液反应制得,其反应原理如下: $2\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{Ca}(\text{ClO})_2 + \text{X} + 2\text{H}_2\text{O}$ ,则 X 的化学式为\_\_\_\_\_。



6. 硫酸铝广泛用于造纸、处理工业用水等。用铝土矿(主要成分为  $\text{Al}_2\text{O}_3$  和  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{SiO}_2$  不溶于酸和水) 生产硫酸铝的流程如图 1 所示。



- (1) 粉碎机和球磨机将铝土矿细磨预处理，目的是\_\_\_\_\_。
- (2) 反应釜中发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_其基本反应类型是\_\_\_\_\_。
- (3) 沉降槽得到的泥渣中含有  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  和  $\text{SiO}_2$ ，请设计方案回收其中的  $\text{SiO}_2$ ，\_\_\_\_\_。

(4) 球磨机中矿粉粒径与铝溶出率的关系如图 2，若要达到较高的铝溶出率，矿粉的粒径最适宜为\_\_\_\_\_（填字母序号）。

- A. 0.2 mm ~ 0.3 mm      B. 0.7 mm ~ 0.8 mm      C. 1.5 mm ~ 1.6 mm

7. (探究土壤酸碱性对植物生长的影响) 阅读下列短文并回答问题。

土壤酸化是农业面临的问题之一，目前影响土壤酸化的主要原因是人类工业活动和农业活动。酸化会加速土壤养分流失，使土壤肥力下降，降低农作物的产量和质量，同时还会使重金属污染的危害程度加剧，危害人体健康。

土壤 pH 在 6 ~ 8 范围内氮的有效性较高，在 6.5 ~ 7.5 范围内磷的有效性较高，低于 6 时钾的有效性降低，碱性土壤不会削弱钾的有效性。酸性和碱性较强的土壤都会削弱钙、镁的有效性。农业生产中，一些常见农作物适宜生长的 pH 范围见下表。

| 农作物 | 小麦        | 葱         | 玉米        | 大蒜        | 棉花      |
|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|
| pH  | 5.5 ~ 6.5 | 7.0 ~ 7.4 | 6.5 ~ 7.0 | 5.6 ~ 6.0 | 6.5 ~ 8 |

- (1) 文中涉及到的金属元素的元素符号有\_\_\_\_\_（写出 1 种即可）。
- (2) 影响土壤酸化的人类活动有\_\_\_\_\_（写出 1 条即可）。
- (3) 当土壤 pH = 4 时，植物往往不能正常地生长，这是因为\_\_\_\_\_。

(4) 植物同时吸收三种营养元素最适宜的 pH 范围是\_\_\_\_\_。

(5) 某地的葱长势不佳,经测定,该地土壤 pH=6,请你结合所学知识并分析材料,给种植户提出一条合理化建议\_\_\_\_\_。

8. (调查我国航天科技领域中新型材料、新型能源的应用)我国航天领域发展迅猛,课外小组调查整理了该领域所用新型材料的相关资料如下:

**材料一:**我国空间站的运转需要强大的能源供应,其发电担当是天和核心舱上的柔性太阳能电池翼,柔性太阳能电池翼的基板采用超薄型轻质复合材料,伸展机构关键部件采用高性能碳化硅(SiC)颗粒增强铝基复合材料。

**材料二:**舱外航天服主要由航天服本体、便携式环控生保系统和测量控制通信系统三大部分组成。舱外航天服中除最里层选用棉织品外,其余四层多采用聚氯乙烯、尼龙、涤纶等材料制成。便携式环控生保系统能够实现航天服内部的氧气供给、二氧化碳去除、温度与湿度控制等功能。

**材料三:**运载火箭在飞行初期有较强的初速度,箭体在较强初速度的影响下与空气摩擦,其表面温度可达几千摄氏度,因此常用碳纤维复合材料制造运载火箭箭体。

(1) 柔性太阳能电池翼工作时的能量转化形式为\_\_\_\_\_。

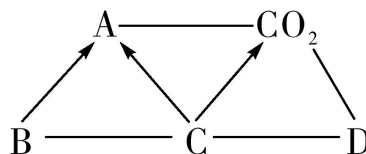
(2) 舱外航天服中使用的天然材料是\_\_\_\_\_。

(3) 舱外航天服中便携式环控生保系统的作用是\_\_\_\_\_。

(4) 根据短文信息,推测碳纤维复合材料具有的性质是\_\_\_\_\_。

(5) 为了促进我国航天事业的发展,我们应该大力开展研究的化学领域有\_\_\_\_\_(写出1个即可)。

9. A~D是初中化学常见的四种不同的物质,C是一种酸。它们相互之间的关系如图所示,“—”表示两种物质之间可以相互反应,“→”表示一种物质可一步转化为另一种物质。分析辨识,解决问题:



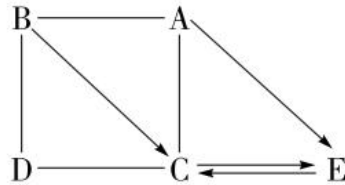
(1) 物质 A 的用途是\_\_\_\_\_。

(2) B 与 C 反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(3) D 与  $\text{CO}_2$  反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(4) C 与 D 反应的微观实质是\_\_\_\_\_。

10. A ~ E 是初中化学常见的五种不同的物质，其中 C 溶液呈蓝色，B、C、D 是三种不同类别的物质，A 和 E 物质类别相同，它们之间的关系如图所示。“—”表示二者之间可以发生反应，“→”表示一步反应即可转化。请回答下列问题：



(1) C 的化学式为\_\_\_\_\_。

(2) B 与 D 发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(3) A 与 C 反应的微观实质是\_\_\_\_\_。

(4) E 转化为 C 的化学方程式为\_\_\_\_\_。

11. 实现 2030 年碳达峰、2060 年碳中和，是我国政府对国际社会的重要承诺。某校环境监测实践小组的同学们，在老师的指导下，对二氧化碳的来源、捕捉、治理及碳中和行动方案开启了项目性学习的探究之旅。

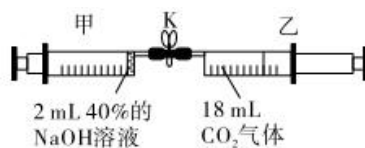
### 任务一：探究二氧化碳的来源

经查阅资料了解到，自然界中  $\text{CO}_2$  的来源途径有化石燃料的燃烧和动植物呼吸等。

同学们为了更进一步确认二氧化碳的来源，参与当地环境监测的活动，他们分别在火力发电厂（进行了脱硫处理）和森林公园的附近用注射器抽取了等量空气样品，再注入到等量的澄清石灰水中，振荡，观察到\_\_\_\_\_，说明二氧化碳的主要来源是\_\_\_\_\_。

### 任务二：模拟二氧化碳的捕捉

同学们用图示装置模拟氢氧化钠溶液捕捉二氧化碳的过程（在实验条件下，1 体积水约溶解 1 体积的二氧化碳）。



步骤 1: 打开弹簧夹 K, 将注射器乙中气体全部推入注射器甲中。

步骤 2: 关闭弹簧夹 K, 充分振荡。观察到注射器甲的活塞先向左、后向右移动, 最后示数仍为 2 mL。

①分析注射器甲的活塞先向左、后向右移动的原因\_\_\_\_\_。

②该实验能证明此过程中捕捉二氧化碳的是氢氧化钠 溶液, 理由是\_\_\_\_\_。

### 任务三 : 探究二氧化碳的治理方法

【信息检索】“碳捕捉和封存”技术是实现碳中和的重要途径之一, 用 NaOH 溶液喷淋“捕捉”空气中的 CO<sub>2</sub>, 可达到消耗 CO<sub>2</sub> 的目的。

【提出问题】氢氧化钠溶液喷淋“捕捉”空气中的 CO<sub>2</sub> 后所得溶液成分有哪些?

【猜想假设】猜想一: NaOH 和 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>; 猜想二: Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>。

【实验验证】同学们进行了如下实验:

| 实验步骤               | 实验现象  | 实验结论   |
|--------------------|-------|--------|
| 取少量溶液于试管中, 滴入几滴稀盐酸 | 无明显现象 | 猜想一不成立 |

【反思评价】有同学对这一结论提出质疑, 其理由是\_\_\_\_\_。

请你设计另外一个方案, 选择不同类别的药品证明该结论。

| 实验步骤  | 实验现象  | 结论     |
|-------|-------|--------|
| _____ | _____ | 猜想二不成立 |

上述实验涉及的反应方程式为\_\_\_\_\_。

### 任务四 : 探究碳中和行动方案

通过该项目的探究, 小组同学对“碳中和”有了新的认识。利用碳捕捉技术实现 CO<sub>2</sub> 的资源化利用[如二氧化碳加氢制备甲醇(CH<sub>3</sub>OH)] , 可以有效缓解温室效应问题; 通过对火力发电厂废气、废水处理循环再利用、改进工艺等措施降低 CO<sub>2</sub> 的排放, 同时积极推动煤炭清洁高效利用, 大力发展新能源。通过实现 CO<sub>2</sub> 的“零排放”逐步实现“碳中和”。



12. 据统计, 每年因金属锈蚀而报废的钢铁设备和材料相当于钢铁产量的 30%左右, 我国每年因金属锈蚀造成的损失可达千亿以上。某化学小组对钢铁锈蚀的条件、影响锈蚀速率的因素、防护与处理等展开了项目性探究学习。

### 活动一: 探究铁锈蚀的条件

【设计实验】同学们将三枚洁净无锈的铁钉分别放入三支试管中, 设计如图 1 所示实验, 一周后观察现象。



【分析交流】一周后三个实验中试管内铁钉表面出现红色物质的是\_\_\_\_ (填“甲”“乙”或“丙”)。

【实验小结】由甲、乙、丙三个实验的现象可知, 铁的锈蚀是铁跟\_\_\_\_ (填化学式) 作用的过程。

### 活动二: 影响铁锈蚀速率的因素

兴趣小组同学认为上述实验探究铁钉生锈需要一周的时间, 耗时较长。在老师的指导下将蒸馏水替换为食盐水。

【进行实验】为了探究食盐水对铁钉锈蚀速率的影响, 小明设计并完成了如图 2 所示实验, 很快看到实验现象。

【反思评价】①一段时间后红墨水的液面可能出现的现象是\_\_\_\_\_。

②小红认为小明的实验不足以说明食盐水能加速铁钉的锈蚀, 请在小明实验的基础上完善此实验方案\_\_\_\_\_。

【能力提升】经过讨论, 同学们认为水样的 pH、水中溶解氧浓度与钢铁腐蚀速率可能也有关系。查阅相关文献得到如图 3、4 所示的图像。

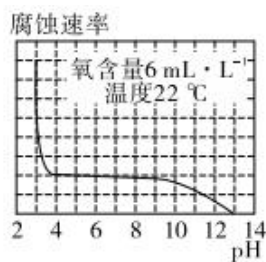


图 3

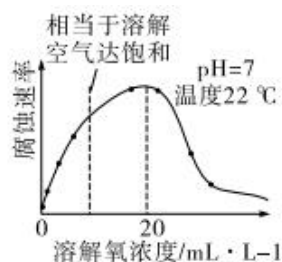


图 4

①图 3 表示其他条件相同时，钢铁腐蚀速率与水样 pH 的关系。当  $\text{pH} < 4$  时，钢铁腐蚀速率明显增大的原因\_\_\_\_\_。

②图 4 表示水样温度为  $22\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $\text{pH} = 7$  时，钢铁腐蚀速率与水中溶解氧浓度的关系是\_\_\_\_\_。

### 活动三：钢铁锈蚀的防护与处理

锈蚀是地球上最不得了的化学反应，地球上的绝大多数金属，都在沧海桑田的变迁中锈蚀了。如果说锈蚀是工业文明的宿命，那么人类也并没有坐以待毙，抗锈大战早已打响。如，在实验室中常用稀酸处理铁锈，其原理是\_\_\_\_\_（用化学方程式表示），生活中我们通过\_\_\_\_\_（写一条）措施，也能在一定程度上防止钢铁制品生锈。

万唯  
原创



## 参考答案及解析

1. C

2. D 【解析】“清水”中含碳酸钠，向其中加入 a 得到“牛奶”（溶液变浑浊）；碳酸钠与氢氧化钙反应会产生碳酸钙沉淀，所以 a 为氢氧化钙溶液，A 错误；在“牛奶”变“雪碧”的过程中有气泡产生，则 b 为稀盐酸，过程①中碳酸钠与氢氧化钙反应生成碳酸钙沉淀和氢氧化钠，“牛奶”中一定有碳酸钙和氢氧化钠，氢氧化钙和碳酸钠可能有一种剩余，也可能不剩余，加入盐酸后一定有碳酸钙、氢氧化钠与盐酸的反应，也可能有碳酸钠或氢氧化钙与盐酸的反应，所以最多发生 3 个化学反应，B 错误；“西瓜汁”杯中溶液变红色，说明 c 为紫色石蕊溶液，紫色石蕊溶液遇酸性溶液变红，说明反应结束后“西瓜汁”中一定含有的溶质是氯化钙、氯化钠、氯化氢，一定不含氢氧化钠，C 错误；碳酸钠和碳酸钾化学性质相似，若将碳酸钠溶液换成碳酸钾溶液也能完成此魔术，D 正确。

3. C 【解析】制成冻豆腐后，水由液态变为固态，水分子间的间隔发生变化，水分子体积不变，A 错误；分子总在不断地运动，B 错误；冻豆腐里出现小孔是因为豆腐里的水遇冷结冰后体积变大，C 正确；豆腐变成冻豆腐的过程中，温度降低，豆腐中的液态水凝固成冰，此过程中没有其他物质生成，发生了物理变化，D 错误。

4. C

5. (1)  $\text{Ca(OH)}_2 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

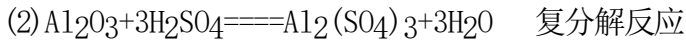
(2) 蒸发溶剂 (3) 过滤 (4) 浓缩器、干燥器 (5)  $\text{CaCl}_2$

【解析】(1) 消石灰（或熟石灰）的化学式为  $\text{Ca(OH)}_2$ ，反应器中加入的是  $\text{Ca(OH)}_2$  和盐酸，二者发生反应生成氯化钙和水，据此写出反应的化学方程式；(2) 浓缩器的实质是蒸发溶剂，从而增大氯化钙溶液的浓度；

(3) 处理器中通入的是液体，出来的物质是固体，通常用过滤的方法将固体和液体分离开；(4) 没有其他物质生成的变化属于物理变化，反应器中盐酸和氢氧化钙反应生成氯化钙和水，浓缩器中氯化钙溶液的浓度增大，处理器中氯化钙溶液和次氯酸钠溶液反应生成次氯酸钙晶体和氯化钠，干燥器中，将次氯酸钙晶体干燥，所以上述流程中，只涉及到物理变化的设备有浓缩器、干燥器；(5) 根据质量守恒定律，化学

反应前后原子的个数不变,反应前有 2 个 Ca,4 个 O,4 个 H,4 个 Cl,反应后有 1 个 Ca,4 个 O,4 个 H,2 个 Cl,故 X 的化学式是  $\text{CaCl}_2$ 。

6. (1) 增大反应物间接触面积,加快反应速率



(3) 加适量水溶解,过滤,将滤渣洗涤、干燥(其他合理答案均可) (4) A

7. (1) K(或 Ca 或 Mg)

(2) 过量施加酸性肥料(其他合理答案均可) (3) 土壤酸化加速土壤养分流失,使土壤肥力下降,降低农作物产量和质量(或酸性较强的土壤会削弱氮、磷、钾、钙、镁的有效性) (4) 6.5 ~ 7.5 (5) 改种小麦或大蒜(或适量施加碳酸钾或熟石灰等肥料后,继续种葱,其他合理答案均可)

8. (1) 太阳能(或光能)转化为电能

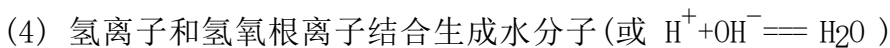
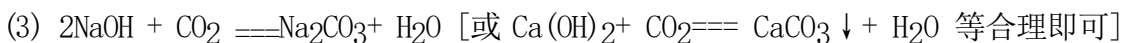
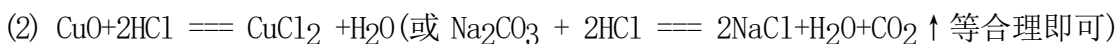
(2) 棉

(3) 氧气供给、二氧化碳去除、温度与湿度控制等

(4) 耐高温(强度高,合理即可)

(5) 材料(或能源,其他合理答案均可)

9. (1) 作溶剂(或灭火等合理即可)



【解析】第一步:C 是一种酸,C 为盐酸或硫酸;第二步:C 可以和 D 反应,D 可以和  $\text{CO}_2$  反应,D 为  $\text{NaOH}$  或  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  等可溶性碱;第三步:C 可以生成 A,且 A 可以和  $\text{CO}_2$  反应,A 为  $\text{H}_2\text{O}$ ;第四步:A~D 是初中化学常见的四种不同类别的物质,B 和 C 可以相互反应,且 B 可以生成 A,则 B 为金属氧化物或碳酸盐。据此回答上述问题。

10. (1)  $\text{CuCl}_2$  (或  $\text{CuSO}_4$  合理即可) (2)  $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$  [ 或  $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$  等合理即可, 与 (1) 中物质对应] (3)  $\text{OH}^-$  和  $\text{Cu}^{2+}$  结合生成  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  (4)  $2\text{HCl} + \text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{CuCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$  [或  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ , 与(1)(2)中物质对应]

【解析】第一步：C 溶液呈蓝色，C 为氯化铜或硫酸铜等；第二步：A、E 类别相同，C 可以和 A 反应，C 可以和 E 相互转化，A 可以转化为 E，E 为氢氧化铜，A 为氢氧化钠等可溶性碱；第三步：B 可以转化为 C，且 B 可以和 A 反应，B 为酸；D 可以和 B、C 反应，D 为活泼金属，据此回答上述问题。

11. 任务一：火力发电厂附近的空气能使澄清石灰水变浑浊，森林公园附近的空气不能使澄清石灰水变浑浊 化石燃料的燃烧 任务二：①乙中气体推入甲中，使甲内压强升高，活塞向左移动，然后 NaOH 溶液与  $\text{CO}_2$  反应，使甲中压强降低，活塞向右移动 ②实验条件下，1 体积水约能吸收 1 体积  $\text{CO}_2$ ，而 2 mL NaOH 溶液吸收了 18 mL 的  $\text{CO}_2$

任务三：【反思评价】氢氧化钠溶液先与加入的少量稀盐酸反应，即使溶液中有碳酸钠也可能不产生气体 实验步骤：取少量溶液于试管中，加入过量的  $\text{CaCl}_2$  溶液(或  $\text{BaCl}_2$  溶液等合理即可)，充分反应后过滤，向滤液中加入无色酚酞试液 实验现象：产生白色沉淀，无色酚酞试液变红  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl}$  (或  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{BaCl}_2 = \text{BaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl}$ ，与实验步骤对应)

12. 活动一：【分析交流】甲 【实验小结】 $\text{O}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$

活动二：【反思评价】①左端升高、右端降低 ②增加一套相同装置，将食盐水换为等量的蒸馏水进行对比实验 【能力提升】①钢铁与水样中的氢离子发生化学反应

②水样温度为  $22\text{ }^\circ\text{C}$ 、 $\text{pH} = 7$  的情况下，水中的溶解氧浓度低于  $20\text{ mL} \cdot \text{L}^{-1}$  时，钢铁腐蚀速率随溶解氧浓度增大而加快，水中的溶解氧浓度高于  $20\text{ mL} \cdot \text{L}^{-1}$  时，钢铁腐蚀速率随溶解氧浓度增大而减慢

活动三： $6\text{HCl} + \text{Fe}_2\text{O}_3 = 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$  [或  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ ] 在钢铁表面涂油(或刷漆、镀耐磨和耐腐蚀的铬或制造耐腐蚀的合金，如不锈钢等，合理即可)