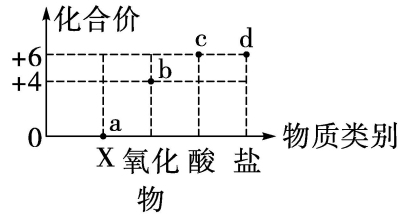


## 更多新考法试题·化学

### 类型一 物质的转化与推断

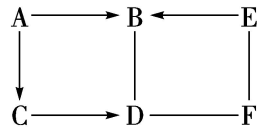
1. 构建元素化合价和物质类别的二维图是学习化学的一种重要方法。如图是硫元素的“价类二维图”。下列说法正确的是( )

- A. a 点物质类别属于单质
- B. b 点物质的化学式为  $\text{SO}_3$
- C. 实验室常用 c 点物质的稀溶液作干燥剂
- D. c 点物质只能与碱反应生成 d 点物质



2. A~F 是初中化学常见的六种纯净物, A 可以供给呼吸, D 常用于改良酸性土壤, B、D、E、F 物质类别不同, 它们之间的转换关系如下图所示, “——”表示两种物质可发生反应, “——>”表示一种物质可反应生成另一种物质。下列说法不正确的是( )

- A.  $A \rightarrow B$  有元素化合价的变化
- B. B 与 D 反应观察到溶液变浑浊
- C.  $E \rightarrow F$  的反应类型为复分解反应
- D. F 一定为  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

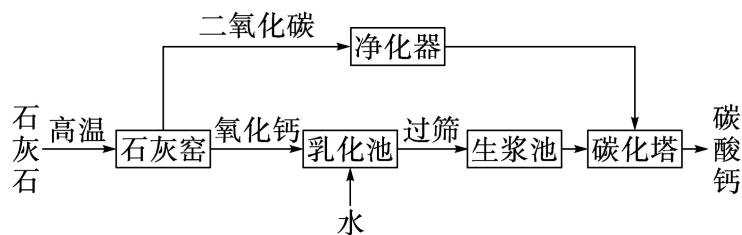


### 类型二 工艺流程题

1. 碳酸钙是一种重要的建筑材料, 在工业上用途甚广。

- (1) ①碳酸钙是\_\_\_\_\_的主要成分。
- ②碳酸钙中碳的化合价为\_\_\_\_\_。
- ③碳酸钙常用作补钙剂, 儿童缺钙易得\_\_\_\_\_。
- a. 甲状腺肿大      b. 佝偻病      c. 贫血

(2) 现代利用碳化法生产碳酸钙的主要流程如图所示:



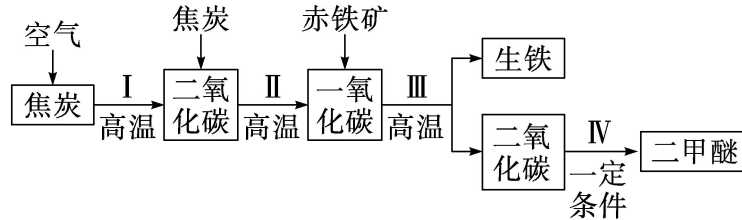
- ①现代工艺中, 将二氧化碳通过净化器的目的是\_\_\_\_\_。
- ②“过筛”的目的是拦截\_\_\_\_\_ (填“大于”或“小于”)筛孔直径的颗粒。
- ③碳化塔中发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

2. 二氧化碳是与人类生产和生活息息相关的一种物质。

- (1) ①二氧化碳是由\_\_\_\_\_ (填“分子”“原子”或“离子”)构成的物质。
- ②动植物呼吸、燃料的燃烧等都会产生二氧化碳, 绿色植物的\_\_\_\_\_作用会吸收二氧化碳。

③固定和利用二氧化碳能有效减少空气中的温室气体。工业上利用  $\text{CO}_2$  和  $\text{NH}_3$  反应生产尿素，化学方程式为  $\text{CO}_2 + 2\text{NH}_3 = \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{X}$ ，则 X 的化学式为\_\_\_\_\_。

(2)某炼钢厂将尾气中的二氧化碳转变为二甲醚( $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ )，该工艺的主要流程如图所示：



①赤铁矿的主要成分是\_\_\_\_\_ (填化学式)。

②过程III生成的生铁是\_\_\_\_\_ (填“纯净物”或“混合物”)。

③过程IV通过加入一种气体单质，可以将二氧化碳直接合成二甲醚和水，该反应的化学方程式\_\_\_\_\_。

### 3. 铁及其化合物在生产、生活中应用广泛。

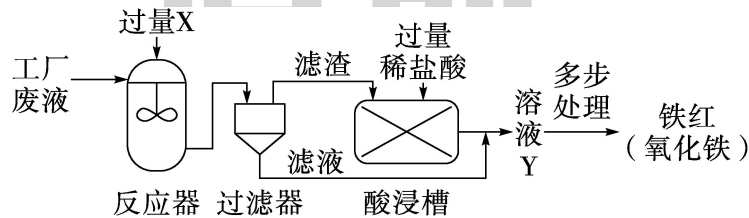
(1)用化学用语填空：

①两个亚铁离子：\_\_\_\_\_。

②硫酸铁中的阴离子：\_\_\_\_\_。

③高铁酸钠是一种净水剂，由  $\text{Na}^+$  与  $\text{FeO}_4^{2-}$  构成，高铁酸钠的化学式为\_\_\_\_\_。

(2)工厂废液中含有氯化铜和氯化亚铁。某课外小组同学想从废液中回收铜并得到铁红(主要成分  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )，要求全过程不引入其他金属元素，具体流程如下，请回答下列问题。



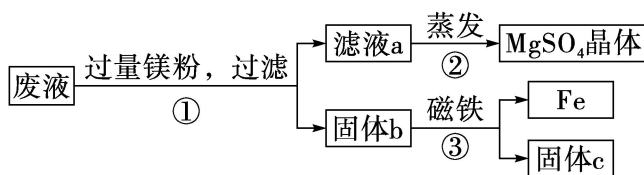
①反应器中加入的过量 X 为\_\_\_\_\_。

②实验室进行过滤操作时用到的玻璃仪器有烧杯、玻璃棒和\_\_\_\_\_。

③酸浸槽中发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

### 类型三 金属与盐溶液反应后滤液滤渣成分分析

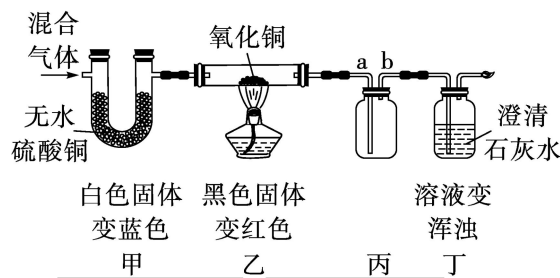
1. 某电镀厂为减少水污染及节约成本，从含有  $\text{CuSO}_4$ 、 $\text{MgSO}_4$ 、 $\text{FeSO}_4$  的废液中回收重要原料  $\text{MgSO}_4$  和有关金属，部分工艺流程如图。若在实验室模拟该流程(忽略实验过程中的物质损失)，则下列说法中不正确的是( )



- A. 固体 b 的成分是 Mg、Fe、Cu  
 B. 蒸发结晶至水分完全消失时停止加热  
 C. 最终得到的  $MgSO_4$  的质量大于原废液中  $MgSO_4$  的质量  
 D. 向固体 c 中加入  $CuSO_4$  溶液可提纯获得金属铜

### 类型四 多米诺装置

1. 某混合气体可能含有一氧化碳、二氧化碳、水蒸气中的一种或几种。为验证其组成，先通一段时间氮气，然后点燃酒精灯并通入混合气体。记录现象如下：(夹持仪器已省略，假设气体均吸收完全，无水硫酸铜遇水变蓝)



- (1) 先通氮气的目的是\_\_\_\_\_。  
 (2) 由整个实验过程所观察到的现象，可以确定混合气体中一定含有\_\_\_\_\_。  
 (3) 对于可能存在物质的判断，在不改变上述实验装置的前提下，你的方法是\_\_\_\_\_。

### 类型五 实验探究题

1. 化学实践小组的同学们发现家里的烧水壶、热水器等家用电器中有水垢，他们对水垢的成分产生了浓厚的兴趣，设计了如下实验。

【查阅资料】硬水中含有较多可溶性钙、镁化合物。加热硬水时，原先溶解在水中的碳酸氢钙和碳酸氢镁分解生成难溶的碳酸钙和氢氧化镁。

【提出问题】水垢的主要成分是什么？

【提出猜想】猜想一：碳酸钙

猜想二：氢氧化镁

猜想三：\_\_\_\_\_

【进行实验】

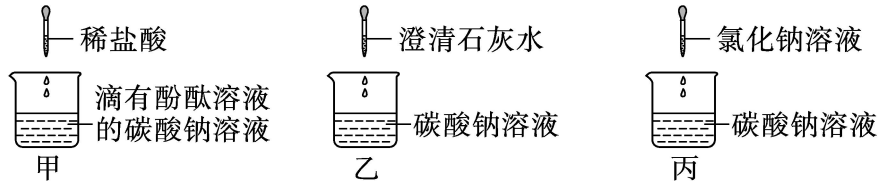
实验步骤	实验现象	实验结论
①取少量水垢于试管中，加入足量的_____	水垢全部溶解，产生气泡	猜想三
②继续向该试管中加入过量的氢氧化钠	_____	成立

【表达交流】步骤①中反应的化学方程式是\_\_\_\_\_ (写一个)。

【应用提升】为清除水垢，除垢剂中的主要成分一定含有的物质类别是\_\_\_\_\_，生活中可选用\_\_\_\_\_作为除垢剂除去热水壶中的水垢。

2. 周末，小美在帮妈妈蒸馒头时，发现妈妈用“老面”当“起子”发酵面团，并加入了碱面(主要成分是碳酸钠)除去发酵过程中产生的酸味。小美对碳酸钠的化学性质产生了好奇，并进行了如下探究。

【实验分析】



(1)图甲所示实验中，碳酸钠与稀盐酸恰好完全反应，观察到溶液由红色恰好变为无色；观察到图乙所示实验有白色沉淀产生的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(2)实验结束后，小美将甲、乙、丙中的无色溶液倒入一只洁净的废液缸，发现废液变浑浊且呈红色。

于是小美对废液中的碱性物质进行了如下猜想。

【实验猜想】

猜想一：只有  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

猜想二：只有  $\text{NaOH}$

猜想三： $\text{NaOH}$  和  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

猜想四： $\text{NaOH}$  和  $\text{Ca}(\text{OH})_2$

以上猜想中，不合理的是\_\_\_\_\_。

【查阅资料】 $\text{CaCl}_2$  溶液呈中性。

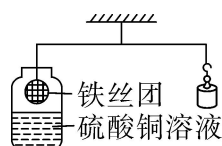
【实验设计】

实验步骤	实验现象	实验结论
I. 取少量废液缸中的红色溶液于试管中，加入过量 $\text{CaCl}_2$ 溶液	无明显现象，静置后，试管中的溶液仍为红色	猜想_____不成立
II. 取少量废液缸中的红色溶液于试管中，加入少许_____溶液	_____，静置后，试管中的溶液仍为红色	猜想四成立

【拓展应用】该碱性废液直接排放会造成水体污染，需处理达标后再排放。

3. 某学习小组同学为了加深金属与盐溶液反应的理解，设计了如下实验探究。

【实验探究】为探究铁和硫酸铜溶液反应前后固体质量变化，小江同学设计并完成了如图实验，调节杠杆平衡后，将铁丝团浸入硫酸铜溶液一段时间。



【实验结论】当观察到溶液变为浅绿色时小心地松手，发现稳定后的砝码比起始位置高，原因是\_\_\_\_\_，发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

【交流与解释】有同学提出若将铁丝团换成锌块，也能观察到同样的现象，你是否同意，并说明理由\_\_\_\_\_。

进行实验时，同学们发现条件不同，析出铜的速率不同，为进一步探究影响铁与硫酸铜溶液反应速率的因素，继续进行如下探究。

【继续探究】小组同学设计了如下实验，实验过程中所用铁片形状、质量完全相同，硫酸铜溶液的体积相同。

实验编号	温度/°C	硫酸铜溶液的浓度/%	铁片是否打磨	析出铜的速率
①	20	2	打磨	较慢
②	m	4	打磨	较快
③	20	4	未打磨	较慢
④	30	2	打磨	较快

(1)要对比得出硫酸铜溶液的浓度对反应速率的影响，则表中 m 的数值为\_\_\_\_\_。

(2)要探究温度对铁与硫酸铜溶液反应速率的影响，应进行的实验是\_\_\_\_\_ (填序号)。

## 参考答案及解析

### 类型一 物质的转化与推断

1. A 【解析】a点物质硫元素的化合价为零，属于单质，A正确；b点对应的物质类别为氧化物，其中硫元素的化合价为+4，为二氧化硫，根据化合物中各元素正负化合价的代数和为零，可知SO<sub>3</sub>中硫元素的化合价为+6，B错误；c点物质类别为酸，且硫元素的化合价为+6，即c点物质为硫酸，实验室常用浓硫酸作干燥剂，C错误；d点对应的物质类别为盐，且硫元素的化合价为+6，d点物质可以为硫酸镁、硫酸锌等，镁与稀硫酸反应生成硫酸镁和氢气，镁属于单质，D错误。

2. D 【解析】第一步：A可以供给呼吸，则A为氧气，D常用于改良酸性土壤，则D为氢氧化钙；

第二步：C可转化为D，则C为水或氧化钙，A可转化为C，则C为水；

第三步：B可以和D反应且可以由A转化而成，则B为二氧化碳；

第四步：B、D、E、F物质类别不同，结合E和F与其他物质的转化关系可知，E和F分别为碳酸钠等碳酸盐和盐酸等酸。据此回答相关问题。

A→B为氧气转化为二氧化碳，氧气为单质，氧元素的化合价为零，二氧化碳为化合物，各元素化合价的代数和为零，过程中一定有元素化合价的变化，A正确；B与D反应为二氧化碳与氢氧化钙反应生成碳酸钙沉淀和水，观察到的现象为溶液变浑浊，B正确；E→F为碳酸盐与酸反应，属于复分解反应，C正确；F可以为碳酸盐，如碳酸钙、碳酸钾、碳酸钠等，D不正确。

### 类型二 工艺流程题

1. (1)①大理石(或石灰石) ②+4 ③b (2)①除去CO<sub>2</sub>中的杂质气体，提高CO<sub>2</sub>的纯度 ②大于  
③CO<sub>2</sub>+Ca(OH)<sub>2</sub>═CaCO<sub>3</sub>↓+H<sub>2</sub>O

【解析】(2)①在石灰窑中生成的二氧化碳中可能含有杂质气体，通过净化器可除去杂质气体，提高CO<sub>2</sub>的纯度。②“过筛”的目的是拦截大于筛孔直径的颗粒。③碳化塔中，二氧化碳与氢氧化钙反应生成碳酸钙沉淀和水，据此写出反应的化学方程式。

2. (1)①分子 ②光合 ③H<sub>2</sub>O (2)①Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ②混合物 ③2CO<sub>2</sub>+6H<sub>2</sub> $\xrightarrow{\text{一定条件}}$ C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O+3H<sub>2</sub>O

【解析】(2)①赤铁矿的主要成分为氧化铁，化学式为Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>。②过程III生成的生铁是铁和碳的合金，属于混合物。③由二甲醚、水和二氧化碳的化学式可知，二甲醚和水的组成比二氧化碳多了氢元素，根据质量守恒定律可知化学反应前后元素种类不变，因此加入的气体单质是氢气，过程IV为二氧化碳和氢气在一定条件下生成二甲醚和水，据此写出反应的化学方程式。

3. (1)①2Fe<sup>2+</sup> ②SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> ③Na<sub>2</sub>FeO<sub>4</sub> (2)①Fe(或铁) ②漏斗 ③Fe+2HCl═FeCl<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>↑

【解析】(2)①反应器中加入过量X是为了置换出废液中的铜，根据题干信息要求全过程不引入其他金属元素，则X为铁。②实验室进行过滤操作时用到的玻璃仪器有烧杯(盛装混合液，承接滤液)、玻璃棒(引流)和漏斗(放置滤纸过滤混合液)。③由于起始加入过量的铁，故滤渣成分为铁和铜，将滤渣引入酸浸槽中，铜不与稀盐酸反应，铁与稀盐酸反应生成氯化亚铁和氢气，据此写出反应的化学方程式。



### 类型三 金属与盐溶液反应后滤液滤渣成分分析

1. B 【解析】第一步，确定金属的活动性顺序： $Mg > Fe > Cu$ 。

第二步，依据“前置换后，远距离先置换”的原则，确定加入过量镁粉发生的反应，写出反应的化学方程式： $Mg + CuSO_4 = MgSO_4 + Cu$ 、 $Mg + FeSO_4 = MgSO_4 + Fe$ 。

第三步，根据反应的化学方程式判断滤液 a 为  $MgSO_4$ ，固体 b 为  $Mg$ 、 $Cu$ 、 $Fe$ ，A 正确。铁能被磁铁吸引，故固体 c 为  $Cu$ 、 $Mg$ 。

第四步，判断其余选项正误：蒸发结晶至蒸发皿中出现较多固体时停止加热，B 错误；若忽略实验过程中的物质损失，由于反应过程中生成了  $MgSO_4$ ，最终得到的  $MgSO_4$  晶体的质量大于原废液中  $MgSO_4$  的质量，C 正确；向固体 c 中加入  $CuSO_4$  溶液， $Mg$  与  $CuSO_4$  溶液反应生成  $Cu$  和  $MgSO_4$ ，过滤后可得到金属铜，D 正确。

### 类型四 多米诺装置

1. (1)排尽装置内的空气 (2)水蒸气和一氧化碳(或  $H_2O$  和  $CO$ ) (3)在点燃酒精灯之前通入混合气体，观察丁装置中的溶液是否变浑浊，若变浑浊则证明有  $CO_2$

【解析】(1)一氧化碳属于可燃性气体，装置中含有空气，点燃混合气体可能会发生爆炸，则先通氮气的目的是排尽装置内的空气。(2)甲中白色固体变蓝色，说明含有水蒸气，乙中黑色固体变红色，说明含有一氧化碳，因一氧化碳和氧化铜反应生成二氧化碳，不能确定是否含有二氧化碳，则由整个实验过程所观察到的现象，可以确定混合气体中一定含有一氧化碳和水蒸气。(3)二氧化碳能使澄清石灰水变浑浊，可在点燃乙装置酒精灯之前通入混合气体，若观察到丁装置中的溶液变浑浊，说明含有二氧化碳，反之不含有。

### 类型五 实验探究题

1. 【提出猜想】碳酸钙和氢氧化镁[或  $CaCO_3$  和  $Mg(OH)_2$ ] 【进行实验】①稀盐酸(合理即可) ②产生白色沉淀 【表达交流】 $CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + H_2O + CO_2 \uparrow$  [或  $Mg(OH)_2 + 2HCl = MgCl_2 + 2H_2O$ ，与步骤①加入的酸对应] 【应用提升】酸 食醋(合理即可)

【解析】【提出猜想】由【查阅资料】及猜想一、二可知，猜想三为碳酸钙和氢氧化镁。【进行实验】验证水垢成分的实验中，根据猜想三成立可知，水垢中含有碳酸钙和氢氧化镁，可向水垢中加入足量的酸，结合稀硫酸和碳酸钙会生成微溶于水的硫酸钙，因此这里优先选择加入稀盐酸，水垢溶解，产生气泡，这是因为水垢中含有的碳酸钙和稀盐酸反应生成了氯化钙、水和二氧化碳，氢氧化镁与稀盐酸反应生成氯化镁和水，据此写出反应的化学方程式。已知步骤①中加入足量的稀盐酸会和水垢中的氢氧化镁发生反应生成氯化镁，因此继续向该试管中加入过量的氢氧化钠，会出现白色沉淀。【应用提升】根据水垢的主要成分为碳酸钙和氢氧化镁，碳酸钙和氢氧化镁都可以和酸发生反应，除垢剂的主要成分中一定含有酸，生活中可选用食醋作为除垢剂除去热水壶中的水垢。

2. 【实验分析】(1) $Ca(OH)_2 + Na_2CO_3 = CaCO_3 \downarrow + 2NaOH$  (2)【实验猜想】猜想一 【实验设计】三 碳酸钠(合理即可) 有白色沉淀生成

**【解析】【实验分析】**(1)澄清石灰水与碳酸钠溶液反应生成碳酸钙沉淀和氢氧化钠，反应的化学方程式为  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaOH}$ 。(2)**【实验猜想】**甲中稀盐酸和碳酸钠反应生成了氯化钠、二氧化碳和水，碳酸钠和稀盐酸恰好完全反应，观察到溶液恰好由红色变为无色，故甲中有酚酞和氯化钠。乙中碳酸钠能和氢氧化钙溶液反应生成碳酸钙沉淀和氢氧化钠，根据“甲、乙、丙中的无色溶液均倒入洁净的废液缸，发现废液明显变浑浊且呈红色”可知，乙中过量的氢氧化钙与丙中的碳酸钠反应生成了碳酸钙沉淀和氢氧化钠，则乙中有氢氧化钠和氢氧化钙。另外乙中过量的氢氧化钙与丙中的碳酸钠反应生成碳酸钙沉淀和氢氧化钠的过程中，两者可能恰好完全反应，也可能其中一种过量，所以混合后溶液中的碱性物质一定有氢氧化钠，可能有碳酸钠或氢氧化钙，但混合液均为碱性，都能使酚酞变红，所以使废液变成红色的物质没有氢氧化钠的说法是不合理的，即猜想一不合理。**【实验设计】**根据正确的猜想可知，溶液中一定有氢氧化钠，只需判断溶液中是否有碳酸钠或氢氧化钙即可。碳酸钠和氢氧化钙不能共存，如判断存在其中的一种，则另一种一定没有。从实验 I 加入过量的氯化钙溶液无明显现象可知，废液中不含碳酸钠，故猜想三不成立；从实验 II 结论猜想四成立可知，废液中含有氢氧化钙，要检验氢氧化钙，可加入碳酸钠等溶液，碳酸钠溶液与氢氧化钙溶液反应生成碳酸钙沉淀和氢氧化钠，所以有白色沉淀生成，静置后，试管中溶液仍为红色。

- 3. 【实验结论】**铁与硫酸铜反应置换出铜，生成铜的质量大于消耗铁的质量，铁丝团增重  $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$  **【交流与解释】**不同意，锌与硫酸铜反应置换出铜，生成铜的质量小于消耗锌的质量，锌块质量减小，稳定后砝码比起始位置低 **【继续探究】**(1)20 (2)①④

**【解析】【实验结论】**将铁丝团浸入硫酸铜溶液一段时间，由于铁和硫酸铜反应生成硫酸亚铁和铜，每 56 份质量的铁完全反应生成 64 份质量的铜，铁丝团表面附着析出的金属铜，铁丝团增重，因此当观察到溶液变为浅绿色时小心地松手，发现稳定后的砝码比起始位置高；铁和硫酸铜溶液反应生成硫酸亚铁和铜，反应的化学方程式为  $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$ 。**【交流与解释】**将铁丝团换成锌块，锌与硫酸铜反应生成硫酸锌和铜，每 65 份质量的锌完全反应生成 64 份质量的铜，锌块表面附着析出的金属铜，锌块质量减小，稳定后砝码会比起始位置低。**【继续探究】**(1)探究影响铁与硫酸铜溶液反应速率的因素时，要注意控制变量，对比实验①②，控制温度相同，铁片均打磨，硫酸铜溶液浓度不同，从而得出硫酸铜溶液的浓度对反应速率的影响，因此 m 的值为 20。(2)对比实验①④可知，硫酸铜溶液的浓度相同，铁片均打磨，温度不同，目的是探究温度对铁与硫酸铜溶液反应速率的影响。