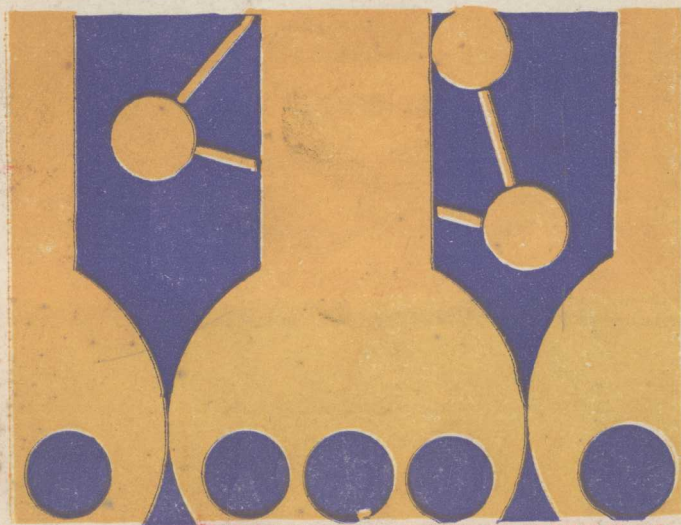


高级中学课本

化学第三册

(选修) 学习指导



.84

人民教育出版社 重庆出版社

重庆师范学院图书馆

495786

G633.84

高级中学课本

03
3

化学第三册 (选修) 学 习 指 导

《学习指导》编写组 编

1-5



CS261613

人民教育出版社 重庆出版社 样

(川)新登字010号

高级中学课本

化学第三册 (选修) 学习指导

人民教育出版社 重庆出版社出版
新华书店重庆发行所发行 重庆花溪印制厂印刷

*

开本787×1092 1/32 印张 5.75 字数 130 千

1994年7月第一版 1994年7月第一版第一次印刷

印数: 00,001—26,900

*

ISBN 7-5366-2917-6/G·1093

定价: 2.45元

目 录

第一章 化学反应速度和化学平衡·····	(1)
第二章 电解质溶液 胶体·····	(28)
第三章 糖类 蛋白质·····	(92)
综合练习 (一) ·····	(123)
综合练习 (二) ·····	(134)
综合练习 (三) ·····	(144)
附 参考答案·····	(156)

第一章 化学反应速度和化学平衡

学习目标

节次	学 习 内 容	学 习 水 平			
	知 识 点	识记	理解	应用	综合
第一节	1. 化学反应速度的概念	✓			
	2. 化学反应速度的表示方法	✓			
	3. 平均反应速度的简单计算			✓	
	4. 浓度、压强、温度、催化剂对化学反应速度的影响		✓		
第二节	1. 化学平衡状态的概念		✓		
	2. 化学平衡移动的概念		✓		
	3. 浓度、压强、温度对化学平衡的影响			✓	
	4. 勒沙特列原理(平衡移动原理)			✓	
	5. 催化剂不影响化学平衡的移动		✓		
	6. 有关化学平衡的简单计算(平衡浓度、起始浓度的计算; 转化率的计算; 组成百分含量的计算)			✓	
第三节	1. 氨的合成的适宜条件		✓		
	2. 合成氨工业原料 N_2 、 H_2 的来源	✓			
	3. 合成氨工业的主要流程	✓			

第一节 化学反应速度

学习指导

1. 化学反应速度通常用单位时间内反应物浓度的减少或生成物浓度的增大来表示。它的单位是由浓度单位和时间单位组成的。如摩/升·秒或摩/升·分。

2. 对化学反应速度的计算,应明确,要用化学反应方程式中各物质的物质的量之比来推算出反应前后各物质的浓度变化,从而得出各物质的反应速度。

例如:在一密闭的容器里装有氮气和氢气,反应开始时,氮气的浓度为2摩/升,氢气的浓度为5摩/升,反应开始后两分钟时,测得容器中氮气的浓度为1.8摩/升,这两分钟内氮气的平均反应速度是多少?氢气和氨气的平均反应速度各是多少?

计算时,应根据合成氨的化学反应方程式,从反应前后氮气浓度的变化求出氢气和氨气的浓度变化,从而求出各种物质的平均反应速度。

即:	$\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$		
起始浓度 (摩/升)	2	5	0
两分钟后的浓度变化 (摩/升):	减少 $2 - 1.8 = 0.2$	减少 $3 \times 0.2 = 0.6$	增加 $2 \times 0.2 = 0.4$

则:用氮气浓度变化表示的反应速度是:

$$v_{\text{N}_2} = \frac{0.2}{2-0} = 0.1 (\text{摩/升} \cdot \text{分})$$

用氢气浓度变化表示的反应速度是：

$$v_{H_2} = \frac{0.6}{2-0} = 0.3 \text{ (摩/升·分)}$$

用氨气浓度变化表示的反应速度是：

$$v_{NH_3} = \frac{0.4}{2-0} = 0.2 \text{ (摩/升·分)}$$

对以上计算应明确：

(1) 上述方法求得的反应速度，是某一段时间内的平均反应速度，而不是某时刻的瞬时反应速度。

(2) 选用不同物质表示同一反应的速度时，所得数值可能不同，但它们所表示的意义相同，因此在表示反应速度时，必须指明是某物质的反应速度。

(3) 因为反应速度比等于化学方程式中各物质的系数比（如上式： $v_{N_2} : v_{H_2} : v_{NH_3} = 0.1 : 0.3 : 0.2 = 1 : 3 : 2$ ），因此在计算反应速度时，不一定要先求出各物质的变化浓度，只需求出用一种物质表示的反应速度，即可推出其它物质表示的反应速度。

如：反应 $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$ 进行到某一段时间，测得 $v_{O_2} = 0.035 \text{ (摩/升·分)}$

则反应速度： $v_{SO_3} = 0.035 \times 2 = 0.07 \text{ (摩/升·分)}$

$$v_{SO_2} = 0.035 \times 2 = 0.07 \text{ (摩/升·分)}$$

3. 学习时应注意观察好演示实验[实验1—1]、[实验1—2]、[实验1—3]和图1—1，通过对实验现象和图的分析，明确浓度、压强、温度、催化剂等外界条件对化学反应速度的影响。

同步练习

一、填空题：

1. 化学反应速度的单位，通常是用_____单位与_____单位的_____来表示的。

2. N_2O_5 的分解反应为 $2\text{N}_2\text{O}_5 \rightleftharpoons 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$ ，已知 N_2O_5 的起始浓度为2.1摩/升，5分钟后，降低到1.7摩/升。该反应的反应速度可以用_____种方法表示，其数值分别为_____

_____，_____，_____。由各物质表示的反应速度比为_____；

它与该反应的化学方程式中_____比相同。

3. 化学反应速度大小主要决定于_____，影响化学反应速度的外界条件有_____、_____、_____和_____等。

4. 铁丝能在纯氧气中燃烧，而不能在空气中燃烧，其主要原因是_____。

5. 将压强分别为 1.01×10^5 帕的 SO_2 和 O_2 在1升密闭容器中混和，另将压强分别为 1.01×10^6 帕的 SO_2 和 O_2 在1升密闭容器中混和，在其它条件不变的情况下，生成 SO_3 分子的速度，前者比后者_____，这是因为对气体参加的反应，压强越大，反应速度越_____。

6. 某反应，温度每升高 10°C ，反应速度增加两倍，若温度从 0°C 升高到 100°C ，反应速度应为原来的_____倍。

7. 在3%的过氧化氢水溶液中，加入少量 MnO_2 ，可看到水溶液中_____，发生反应的化学方程式为_____。在这里， MnO_2 起_____作用，_____了过氧化氢的_____反应速度。

二、选择题：

1. 在恒温下， H_2 和 I_2 蒸气发生 $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{HI}$ 的反应，当 H_2 和 I_2 蒸气的浓度都是0.1摩/升，反应速度为 v_1 ，若其浓度都增加到原有的2倍，其反应速度为 v_2 。则（ ）

(A) $v_1 > v_2$ (B) $v_2 > v_1$ (C) $v_1 = v_2$ (D) 无法判断

2. 下列反应中，若其它条件不变，加压使化学反应速度加快的是（ ）

(A) $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}$

(B) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{HCl}$

(C) $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$

(D) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = \text{CuCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

3. 下列三个实验：①10℃时，0.1摩/升 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 和0.1摩/升 H_2SO_4 溶液各5毫升混和；②10℃时，0.05摩/升 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 和0.05摩/升 H_2SO_4 溶液各10毫升混和；③20℃时，0.1摩/升 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 和0.1摩/升 H_2SO_4 溶液各5毫升混和，其反应速度由快到慢的顺序是（ ）

(A) ①>②>③

(B) ①>③>②

(C) ②>③>①

(D) ③>①>②

4. 下列说法中错误的是（ ）

(A) 加热能加大化学反应速度

(B) 粉碎固体物质能加大化学反应速度

(C) 不同物质的化学反应速度不一样

(D) 反应速度比等于化学方程式中各物质的质量比

5. 合成氨反应为： $3\text{H}_2 + \text{N}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ ，其反应速度可以分别用 v_{H_2} 、 v_{N_2} 、 v_{NH_3} （摩/升·秒）表示。则下列关系式正确的是（ ）

$$(A) v_{H_2} = v_{N_2} = v_{NH_3}$$

$$(B) v_{N_2} = 3v_{H_2}$$

$$(C) v_{NH_3} = \frac{3}{2}v_{H_2}$$

$$(D) v_{H_2} = 3v_{N_2}$$

三、试用外界条件对化学反应速度的影响规律，解释下列问题：

1. 木炭在纯氧中燃烧比在空气中剧烈。
2. 碳酸氢铵贮放在阴凉的地方。
3. 汽油加油站里要严禁烟火。
4. 接触法制硫酸时，要将硫铁矿粉碎，需加入五氧化二钒。

第二节 化学平衡

学习指导

1. 学习化学平衡状态的概念，应注意理解定义中“一定条件”、“可逆反应”、“正反应和逆反应的速度相等”、“反应混和物中各组成成分的百分含量不变”等词语的重要涵义，明确化学平衡状态的特征和概念中的几个关系。

化学平衡状态的特征：

① “动”：化学平衡是一个动态平衡，此时 $v_{正} = v_{逆} \neq 0$ 。

② “定”：反应混和物中各物质的百分含量保持不变（注：不可理解为各物质的百分含量相等）。

③ “变”：改变外界条件，平衡受到破坏。

化学平衡状态概念中的几个关系：

① 内因与外因的关系：外界条件改变时， $v_{正} \neq v_{逆}$ ，

平衡被破坏；外界条件不变时， $v_{\text{正}} = v_{\text{逆}}$ ，平衡建立。

② 动和静的关系：正反应和逆反应仍在不断进行，而各组分的百分含量保持不变。

③ 现象与本质的关系： $v_{\text{正}} = v_{\text{逆}}$ 是化学平衡的本质，而各物质的百分含量保持不变是现象。

2. 对化学平衡移动的概念，学习时，应明确化学平衡只有在一定条件下才能保持，如果改变了条件， $v_{\text{正}}$ 和 $v_{\text{逆}}$ 都要随之改变， $v_{\text{正}} \neq v_{\text{逆}}$ ，原化学平衡被破坏，反应混和物中各物质的百分含量也会随着发生变化。而在新的条件下，经过一段时间， $v'_{\text{正}} = v'_{\text{逆}}$ ，又将建立新的化学平衡状态，反应混和物中各物质的百分含量又保持不变。很显然， $v'_{\text{正}} \neq v_{\text{正}}$ ， $v'_{\text{逆}} \neq v_{\text{逆}}$ ，新平衡状态中反应混和物中各物质的百分含量不等于原平衡中的相应的百分含量。

3. 注意通过演示实验[实验1—4]、[实验1—5]、[实验1—6]的观察和分析，掌握浓度、温度、压强对化学平衡移动方向的不同影响，并通过这些具体例子的学习，理解、掌握勒沙特列原理。

4. 有关化学平衡的简单计算中：

① 反应物、生成物的起始浓度与平衡浓度的关系如下：

可逆反应	$m\text{A} + n\text{B} \rightleftharpoons p\text{C} + q\text{D}$			
起始浓度 (摩/升)	a	b	0	0
消耗浓度 (摩/升)	x	$\frac{n}{m}x$	$\frac{p}{m}x$	$\frac{q}{m}x$
	(消耗)	(消耗)	(增生)	(增生)

$$[\text{反应物}]_{\text{平衡}} = [\text{反应物}]_{\text{起始}} - [\text{反应物}]_{\text{消耗}}$$

$$[\text{生成物}]_{\text{平衡}} = [\text{生成物}]_{\text{起始}} + [\text{生成物}]_{\text{增生}}$$

$$\textcircled{2} \text{ 指定反应物的转化率} = \frac{\text{反应物的消耗浓度}}{\text{反应物的起始浓度}} \times 100\%$$

同步练习

A组

一、填空题：

1. 化学平衡状态是指在一定条件下的____反应里，____和____的速度相等，反应混和物中____保持不变的状态。达到平衡状态时，化学反应仍在____，因此，化学平衡状态是一种____平衡状态。

2. 在一只试管里混和 3 毫升 0.01 摩/升的 FeCl_3 和 3 毫升 0.01 摩/升的 KSCN 溶液，溶液立即变为____色，将混和溶液分成三份，分别装入三支试管里，向第一份内滴入 3 滴 1 摩/升的 FeCl_3 溶液，第二份内滴入 3 滴 1 摩/升的 KSCN 溶液，这两份溶液的颜色都比第三份溶液的颜色____，该可逆反应的化学方程式为____，这说明增大反应物浓度，平衡向____移动。

3. 在注射器中吸入 NO_2 与 N_2O_4 的混和气体，将出口处封紧，若向里突然推进活塞，会发现筒内颜色立即变____，然后又慢慢变____；若向外突然拉动活塞，会发现筒内颜色立即变____，然后又慢慢变____，该反应的化学方程式为____，这说明增大压强平衡向____移动。在突然推拉的短暂时间内颜色的突然变化是因为气体的____变化所致。

4. 某温度时， $\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons 2\text{C}$ 反应达到平衡状态，如果 A

为气态，且压强增大时，A的平衡浓度增大，则B为__态或__态，C为__态，原因是_____

_____；如果减少和增加B的量，平衡不移动，则B是__态；如果降温，C的平衡浓度降低，此反应的逆反应是__热反应。

5. 影响化学平衡移动的条件主要有____、____、____，如果改变影响平衡的一个条件，平衡就向_____方向移动，由于催化剂能够_____，因此它对化学平衡的移动_____。

二、选择题：

1. 化学反应 $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$ 达到平衡时的状态是下列哪一种状态？（ ）

- (A) 整个体积不变时的状态
- (B) 处于反应停顿的状态
- (C) NO_2 的生成速度与分解速度相等的状态
- (D) NO 和 O_2 的物质的量之和与 NO_2 的物质的量相等的状态

2. 当溶液中 $\text{HS}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{S}^{2-}$ 达到平衡时，为使 $[\text{S}^{2-}]$ 增加，可加入（ ）

- (A) KOH (B) CuCl_2 (C) HCl (D) H_2SO_4

3. 下列平衡体系中，增加压强，平衡向正反应方向移动的是（ ）

- (A) $\text{C}_{(\text{固})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{气})} \rightleftharpoons \text{CO}_{(\text{气})} + \text{H}_2_{(\text{气})} - Q$
- (B) $4\text{NH}_3_{(\text{气})} + 5\text{O}_2_{(\text{气})} \rightleftharpoons 4\text{NO}_{(\text{气})} + 6\text{H}_2\text{O} + Q$
- (C) $\text{CaCO}_3_{(\text{固})} \rightleftharpoons \text{CaO}_{(\text{固})} + \text{CO}_2_{(\text{气})} - Q$
- (D) $2\text{SO}_2_{(\text{气})} + \text{O}_2_{(\text{气})} \rightleftharpoons 2\text{SO}_3_{(\text{气})} + Q$

4. 在平衡体系: $\text{H}_2(\text{气}) + \text{I}_2(\text{气}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{气}) + Q$ 中, 要增加HI的平衡浓度, 可采用的方法是 ()

- (A) 增大压强 (B) 降低温度
(C) 降低压强 (D) 升高温度

5. 对于平衡体系 $m\text{A}(\text{气}) + n\text{B}(\text{气}) \rightleftharpoons p\text{C}(\text{气}) + q\text{D}(\text{气})$, 在温度不变的条件下, 增大压强, C的百分含量不变, 则系数 m 、 n 、 p 、 q 的关系正确的是 ()

- (A) $m+n > p+q$ (B) $m+n = p+q$
(C) $m+n < p+q$ (D) $m = p+q$

6. 下列反应中, 正反应是吸热反应的是 ()

- (A) $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$, 升高温度, 体系颜色加深
(B) $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$, 升高温度, NH_3 的平衡浓度减小
(C) $\text{CO} + \text{H}_2\text{O}(\text{气}) \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{H}_2$, 升高温度, CO 转化率变大

(D) $\text{Cu}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+$, 升高温度, 溶液颜色变浅

7. 在密闭容器中进行下述反应: $a\text{A} + b\text{B} \rightleftharpoons c\text{C} + d\text{D}$, 当反应达到平衡时, 物质C的浓度为 $[\text{C}]_1$; 然后再向容器中加入一定量的C, 待反应再一次达到平衡后, C 的浓度为 $[\text{C}]_2$, 则 $[\text{C}]_1$ 与 $[\text{C}]_2$ 的关系是 ()

- (A) $[\text{C}]_1 < [\text{C}]_2$ (B) $[\text{C}]_1 > [\text{C}]_2$
(C) $[\text{C}]_1 = [\text{C}]_2$ (D) 无法确定

8. 当密闭容器中的反应 $2\text{X}(\text{气}) + \text{Y}(\text{固}) \rightleftharpoons \text{Z}(\text{气}) + Q$ 达平衡时, 下列哪一组条件的改变能使平衡向同一方向移动 ()

(A) 加入催化剂与降低温度

(B) 增大压强与降低温度

(C) 减少Y与升高温度

(D) 减少X与降低温度

9. HClO 是比 H_2CO_3 还弱的酸, 反应 $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HClO}$ 达平衡后, 要使 HClO 浓度增加, 可加入 ()

(A) H_2S (B) HCl (C) CaCO_3 (D) H_2O

10. 下列说法正确的是 ()

(A) 化学平衡状态无论从正反应开始建立还是从逆反应开始建立, 平衡状态均相同

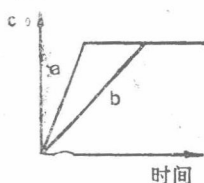
(B) 催化剂能增大平衡状态时反应物的转化率

(C) 放热反应 $\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{C} + \text{D}$ 达到平衡时, 由于反应继续进行, 所以将不断地放出热量, 使温度不断地升高

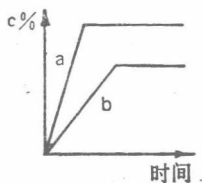
(D) 反应 $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3 + \text{Q}$ 达到平衡时, 若将 N_2 、 H_2 、 NH_3 的浓度各增大1倍时, 平衡将不移动

三、简答题:

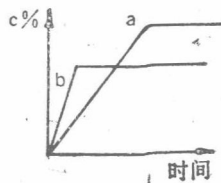
现有可逆反应 $\text{A}(\text{气}) + \text{B}(\text{气}) \rightleftharpoons 3\text{C}(\text{气})$ 。下图中的(A), (B)、(C)分别表示在不同条件下, 生成物C在反应混和物中的百分含量 ($c\%$) 和反应时间的关系图。



(A)



(B)



(C)

试回答:

1. 若(A)图中两条曲线分别表示有催化剂和无催化剂的情况, 则____曲线是表示无催化剂的情况。因为_____

2. 若(B)图中曲线a表示 200°C 和b表示 100°C 时的情况, 则该可逆反应的正反应是____热反应, 因为_____

3. 若(C)图中两条曲线分别表示不同压强下的情况, 则____曲线是表示压强较大时的情况, 因为_____。

四、计算题:

1. 100升氮气和230升氢气在一定条件下合成氨, 当达到平衡时, 总体积为300升, 求生成了多少升氨气? 平衡体系中氨的百分含量是多少?

2. 在一密闭容器中, 加入2摩 N_2 、8摩 H_2 , 反应在一定条件下达到平衡后, 生成1摩 NH_3 。试求:

① 平衡时氮气、氢气各是多少摩?

② 氮气的转化率是多少?

③ 平衡时混和气中氨气的体积百分含量是多少?

B 组

1. 某温度下, 反应 $\text{ClF}(\text{气}) + \text{F}_2(\text{气}) \rightleftharpoons \text{ClF}_3(\text{气}) + 268\text{千焦}$, 在密闭容器中达到平衡。下列说法正确的是()

(A) 温度不变, 缩小体积, ClF 的转化率增大

(B) 温度不变, 增大体积, ClF_3 的产率提高

(C) 升高温度, 增大体积, 有利于平衡向正反应方向移动

(D) 降低温度, 体积不变, F_2 的转化率降低

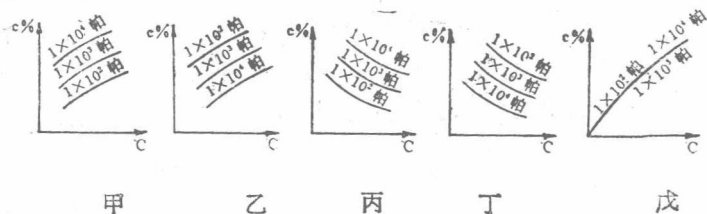
2. 恒温下在密闭容器中进行下列反应：



二氧化硫和氧气的最初浓度分别是3摩/升和2摩/升，达到平衡时，二氧化硫的转化率为80%，此时， $[\text{SO}_2] = \underline{\hspace{2cm}}$ ， $[\text{O}_2] = \underline{\hspace{2cm}}$ ， $[\text{SO}_3] = \underline{\hspace{2cm}}$ ，容器内的压强等于反应前的 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。如果温度不变，向上述平衡体系中通入氮气，体系的压强 $\underline{\hspace{2cm}}$ ，平衡 $\underline{\hspace{2cm}}$ 移动。

3. 反应 $2\text{A}(\text{气}) \rightleftharpoons x\text{B}(\text{气}) + 2\text{C}(\text{气})$ 在一定条件下达到平衡后，密闭容器内压强增大30%，A的转化率为20%，则x的数值为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

4. 下图中甲、乙、丙、丁、戊分别表示温度和压强对可逆反应 $m\text{A}(\text{气}) + n\text{B}(\text{气}) \rightleftharpoons p\text{C}(\text{气}) + q\text{D}(\text{气})$ 中C的体积百分组成的影响，



试根据以上图象填写：

(1) 表示放热反应的图象有 $\underline{\hspace{2cm}}$ ；表示吸热反应的图象有 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

(2) 系数关系 $m+n > p+q$ 的有 $\underline{\hspace{2cm}}$ ， $m+n = p+q$ 的有 $\underline{\hspace{2cm}}$ ， $m+n < p+q$ 的有 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。