## 第二节　化学反应的速率与限度第1课时　化学反应的速率及影响因素

新知探究(一)　化学反应速率

阅读教材，回答下列问题：

1．观察下列图片，从定性的角度想一想哪些化学反应较快，哪些化学反应较慢？



提示：火箭发射、汽油的燃烧过程中化学反应较快；溶洞的形成、铁制品生锈过程中化学反应较慢。

2．不同化学反应进行的快慢差别很大，在科学研究中，需要定量的描述一个反应进行的快慢，如何表示呢？

提示：通常用单位时间内反应物浓度的减少量或生成物浓度的增加量(均取正值)来表示(可以根据表达式：*v*＝来进行计算)。

3．在一个体积为2 L的密闭容器中充入2 mol SO2和1 mol O2，发生反应2SO2(g)＋O2(g)2SO3(g)。5 s后，测得SO3的物质的量为 0.8 mol。试填写下表并思考后面的问题：

|  |  |
| --- | --- |
|  | 2SO2(g)＋ O2(g) 2SO3(g) |
| 起始浓度/(mol·L－1) |  | 0.5　 |  |
| 5 s内浓度的变化量/(mol·L－1) | 0.4　  | 0.2 | 0.4 |
| 5 s后浓度/(mol·L－1) | 0.6　 | 0.3　 | 0.4 |

分别用SO2、O2和SO3的浓度变化量表示该反应在5 s内的反应速率。

提示：*v*(SO2)＝0.08 mol·L－1·s－1，*v*(SO3)＝0.08 mol·L－1·s－1，*v*(O2)＝0.04 mol·L－1·s－1

[落实新知能]

1．对化学反应速率的正确理解

(1)同一化学反应，用不同物质的浓度变化表示的化学反应速率之比等于反应方程式中相应的物质的化学计量数之比。计量数不同，速率不同，因而定量表示一个化学反应的反应速率时，必须指明是用哪一种物质来表示。

(2)无论是用反应物表示还是用生成物表示，其化学反应速率都取正值，而且是某一段时间内的平均速率。

(3)在一定温度下，对于固体和纯液体物质来说，其单位体积里的物质的量不会改变，即它们的物质的量浓度为常数，所以不用固体或纯液体来表示反应速率。

2．化学反应速率的计算方法

(1)定义式法：利用公式*v*＝计算化学反应速率，也可以利用该公式计算浓度变化量或反应时间。

(2)关系式法：化学反应速率之比＝物质的量浓度的变化量之比＝物质的量的变化量之比＝化学计量数之比。

(3)三段式法：找出起始、转化、某时刻的数据进行计算，使用三段式法进行计算比较直观明了。计算模型如下：

　　　　　　　*a*A(g)＋*b*B(g) *c*C(g)＋*d*D(g)

起始/(mol·L－1)　 *a*　　　*b*

转化/(mol·L－1)　 *x*　 　*x*　　　*x*　 　*x*

某时/(mol·L－1)　*a*－*x*　*b*－*x*　　*x*　 　*x*

3．化学反应速率大小的比较方法

(1)归一法：若单位不统一，则要换算成相同的单位；若为不同物质表示的反应速率，则要换算成同一物质来表示反应速率；再比较数值的大小。

(2)比值法：比较化学反应速率与化学计量数的比值，如*a*A(g)＋*b*B(g)===*c*C(g)＋*d*D(g)，比较()与()，若()＞()，则说明用A表示的化学反应速率大于用B表示的化学反应速率。

[演练新学考]

1．对于反应：CaCO3＋2HCl===CaCl2＋H2O＋CO2↑，下列判断正确的是(　　)

A．用HCl和CaCl2表示的化学反应速率数值不同，但所表示的意义相同

B．不能用CaCO3的浓度的变化来表示化学反应速率，但可以用水来表示

C．用H2O和CO2表示的化学反应速率相同

D．用CaCl2浓度的减少来表示其化学反应速率

解析：选A　CaCO3是固体，H2O为液体，不能用它们表示化学反应速率；CaCl2是生成物，其浓度在反应过程中会增加。在同一反应中，选用不同的物质表示化学反应速率数值可能不同，也可能相同，但意义相同，故正确答案为A项。

新知探究(二)　影响化学反应速率的因素

阅读教材，回答下列问题：

1．温度对化学反应速率影响的探究

|  |  |
| --- | --- |
| 实验操作 | 19XXH6-65.TIF加入2 mL 5%H2O2溶液，同时滴入2滴1 mol·L－1FeCl3溶液。待试管中均有适量气泡出现时，将其中一支试管放入盛有冷水的烧杯中，另一支试管放入盛有热水的烧杯中 |
| 实验现象 | ①产生气泡速率变慢 | ②产生气泡速率变快 |
| 实验结论 | 对于反应2H2O22H2O＋O2↑来说，降低温度H2O2的分解速率减慢，温度升高，H2O2的分解速率加快 |

2．浓度对化学反应速率影响的探究

|  |  |
| --- | --- |
| 实验操作 | 19XXH6-66.TIF |
| 实验现象 | 装有12%H2O2溶液的试管中先产生气泡 |
| 实验结论 | 增大反应物浓度能使H2O2分解速率加快 |

3．催化剂对化学反应速率影响的探究

|  |  |
| --- | --- |
| 实验操作 | 19XXH6-67.TIF |
| 实验现象 | ①有少量气泡出现 | ②能产生大量气泡 | ③能产生大量气泡 |
| 实验结论 | MnO2、FeCl3可以使H2O2分解的速率加快 |

4．压强对有气体参加的反应速率的影响分析

对于气体来说，在相同温度下，压强越大，一定质量气体的体积越小，单位体积内气体的分子数越多。

(1)增大压强→减小容器体积→反应物浓度增大→化学反应速率增大。

(2)减小压强→增大容器体积→反应物浓度减小→化学反应速率减小。

[说明]　压强对反应速率的影响实质：是通过改变反应物的浓度实现的。

[落实新知能]

1．影响化学反应速率的因素对比

|  |  |
| --- | --- |
| 影响因素 | 影响规律 |
| 内因 | 反应物本 |
| 身的性质 | 反应物的化学性质越活泼，化学反应速率越大；反之化学反应速率越小 |
| 外因浓度 | 增大反应物的浓度，化学反应速率增大；减小反应物的浓度，化学反应速率减小 |
| 温度 | 升高温度，化学反应速率增大；降低温度，化学反应速率减小 |
| 催化剂 | 一般地，使用催化剂能增大反应速率 |
| 压强 | 有气体参加的反应，增大压强反应速率增大，反之减小 |
| 固体的表面积 | 增大固体反应物的表面积，化学反应速率增大 |
| 其他 | 光照、溶剂、形成原电池等，也能影响化学反应速率 |

[注意]　固体和纯液体的浓度可视为定值，即增加固体和纯液体的量，一般对化学反应速率几乎无影响。