



黄冈学习网
www.hgxxw.net

化学反应速率

教学目标

- 1、掌握化学反应速率的概念及表示方法；
- 2、学会化学反应速率的计算方法；
- 3、掌握化学反应速率大小的比较。

二、教学重点

掌握化学反应速率的概念及表示方法

三、教学难点

化学反应速率大小的比较

四、教学过程

1. 化学反应速率的含义：通常用单位时间内反应物浓度的减少或生成物浓度的增加（均取正值）来表示。

浓度的变化— ΔC 时间的变化— Δt

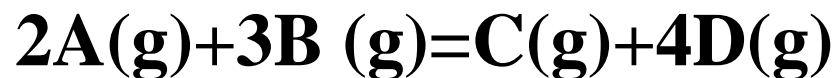
表达式： $v = \Delta C / \Delta t$ 单位： $\text{mol}/(\text{L} \cdot \text{s})$ 或 $\text{mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$

注意：

- (1) 在同一反应中用不同物质来表示时，其反应速率的数值可以不同，但都表同一反应的速率。(必须标明用哪种物质来做标准)
- (2) 起始浓度与化学计量数比无关，但是变化浓度一定与化学计量数成比例。

(3) 同一反应各物质的反应速率之比等于
化学计量数之比。

例如：



$$v(\text{A}) : v(\text{B}) : v(\text{C}) : v(\text{D}) = 2 : 3 : 1 : 4$$

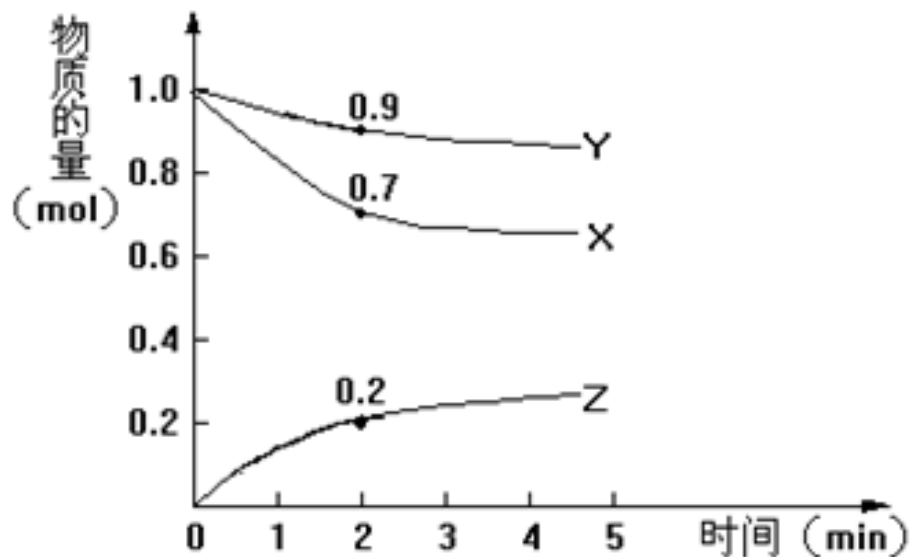
- (3) 化学反应速率均用正值来表示，且表示的是平均速率而不是瞬时速率
- (4) 固体或纯液体的浓度是恒定不变的，一般不用纯液体或固体来表示化学反应速率
- (5) 改变压强对无气体参与的反应的化学反应速率无影响。



【例1】 某一反应物的初始浓度是 2 mol/L ，
经过两分钟的反应，它的浓度变成了 1.6 mol/L ，
求该反应的反应速率。

答案： [$0.2 \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{min})$]

【例2】某温度时，2L容器中X、Y、Z三种物质的量随时间的变化如图所示。



由图中数据分析，该反应的化学方程式为 _____ ；

反应开始至2min，Z的平均反应速率为：_____。

答案： $3X + Y = 2Z$

$0.05 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$



【例3】 在 $2A(g) + B(g) = 3C(g) + 4D(g)$ 的反应中, 下列表示该反应的化反速率最快的是 ()

- A. $V(A) = 0.5 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{s})$**
- B. $V(B) = 0.3 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{s})$**
- C. $V(C) = 0.8 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{s})$**
- D. $V(D) = 1 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{s})$**

【总结】

对于同一反应，比较用不同反应物或生成物表示的反应速率大小时，要换算成同一物质表示的速率，才能比较。

课后练习：

1.下列措施肯定能使化学反应速率增大的是
()

A. 增大反应物的量

B. 增大压强

C. 升高温度

D. 使用催化剂

2. 甲、乙两容器内都在进行 $A \rightarrow B$ 的反应，甲中每分钟减少4 mol，乙中每分钟减少2 mol，则两容器中的反应速率()

- A. 甲快 B. 乙快
C. 相等 D. 无法判断

解析：

不知道容器的体积，因此无法判定反应速率的大小。

3. 反应 $4\text{NH}_3(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{NO}(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 在10 L密闭容器中进行, 半分钟后, 水蒸气的物质的量增加了0.45mol, 则此反应的平均反应速率 $v(\text{X})$ (反应物的消耗速率或产物的生成速率)可表示为()

- A. $v(\text{O}_2) = 0.001 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
- B. $v(\text{NH}_3) = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
- C. $v(\text{NO}) = 0.001 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
- D. $v(\text{H}_2\text{O}) = 0.045 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$

解析：

选C。

由题意可知 $v(\text{H}_2\text{O})=0.0015 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ ，根据化学反应中各物质的反应速率之比等于其化学计量数之比可求出其他物质表示的反应速率。



4. 对于可逆反应 $A(g) + 3B(g) \rightleftharpoons 2C(g) + 2D(g)$ ，在不同条件下的化学反应速率如下，其中表示的反应速率最快的是（ ）

A. $v(A) = 0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$

B. $v(B) = 1.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$

C. $v(D) = 0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$

D. $v(C) = 0.9 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$

解析：选项要化作同一种物质的速率进行比较。

5.某学生为了探究锌与盐酸反应过程中的速率变化，他在100mL稀盐酸中加入足量的锌粉，用带刻度的集气瓶排水法收集氢气，每隔1分钟记录一次数据（累计值）：

时间 (min)	1	2	3	4	5
氢气体积 (mL)	50	120	232	290	310

(1) 从0~3分钟时间段内，产生氢气的速率是如何变化的？

答：_____。

造成这种变化的主要因素是_____；从3~5

分钟时间段内，产生氢气的速率是如何变化的？答：

_____。造成这种变化的主要因素_____。

(2) 在盐酸中分别加入等体积的下列溶液，能减缓反应速率而又不减少产生氢气的量的是_____（双选题）。

A. 蒸馏水

B. NaCl溶液

C. Na_2CO_3 溶液

D. CuSO_4 溶液

(3) 在0~1、1~2、2~3、3~4、4~5分钟五个时间段中，反应速率最大的是在_____分钟时间段内，在该时间段内盐酸的反应速率为_____（设溶液体积不变，上述气体体积为标况下数据）。

答案：

(1) 反应速率逐渐增大；锌与盐酸反应放热，使溶液温度升高；反应速率逐渐减小；随着反应进行， $c(\text{H}^+)$ 逐渐减小。

(2) A、B

(3) 2~3, $0.1 \text{ mol/ (L}\cdot\text{min)}$