

江苏省仪征中学 2024—2025 学年度第一学期高二化学导学案

专题 2 第一单元 化学反应速率

第一节 化学反应速率的表示方法

研制人：朱长飞 审核人：杨震

班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____ 授课日期：_____

本课在课程标准中的表述：

知道化学反应速率的表示方法，了解测定化学反应速率的简单方法。

【学习目标】

1. 知道化学反应速率的表示方法。
2. 能进行化学反应速率的简单计算。
3. 了解测定化学反应速率的简单方法。

【学习过程】

导学：

知识梳理（阅读教材 P41-44）

一、化学反应速率

1. 表示方法

可用单位时间内反应物浓度(通常使用物质的量浓度)的_____或者生成物浓度的_____来表示。

2. 表达式

(1)表达式：

对于化学反应： $aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$ ，用 A、B、C、D 浓度变化表示的反应速率分别为： $v(A) = \frac{\Delta c(A)}{\Delta t}$ ， $v(B) = \frac{\Delta c(B)}{\Delta t}$ ， $v(C) = \frac{\Delta c(C)}{\Delta t}$ ， $v(D) = \frac{\Delta c(D)}{\Delta t}$ 。

(2)单位：_____。

(3)根据 $\frac{\Delta c}{\Delta t}$ 求得的反应速率是在时间间隔 Δt 内化学反应的平均速率。若时间间隔 Δt 非常小，则平均速率接近某一时刻的瞬时速率。瞬时速率也可以在物质的浓度随时间的变化曲线上通过数学方法求得。

二、化学反应速率的测定

1. 测定原理

利用化学反应中与某一种化学物质的浓度(或质量)相关的性质进行测定。

2. 测定方法

(1)利用能够直接观察的某些性质测定

如通过测量释放出一定体积的气体的_____来测定反应速率，或测定一定时间内气体压强的变化来测定反应速率。

(2)利用科学仪器测量出的性质进行测定，如颜色的深浅、光的吸收、光的发射、导电能力等。

(3)在溶液中，当反应物或生成物本身有比较明显的颜色时，常常利用颜色_____和显色物质_____间的正比关系来跟踪反应的过程和测量反应速率。

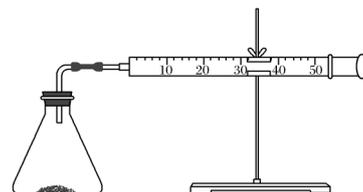
3. 测定实例

设计实验测定盐酸与大理石反应的速率。

(1)按下图所示安装装置，在锥形瓶中加入 5 g 大理石，加入 20 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸。每隔 10 s 观察注射器中气体体积。

(2) $\text{mL} \cdot \text{s}^{-1}$ 为反应速率的单位，计算每 10 s 时间间隔内的反应速率。

(3)以反应时间为横坐标，以产生气体的体积为纵坐标，绘制 $V(\text{CO}_2) - t$ 曲线。

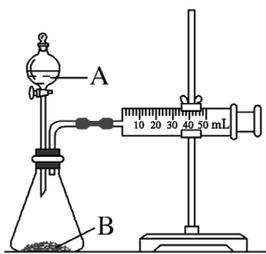


预习自测

1. 判断正误，正确的打“√”，错误的打“×”。

- (1)对于任何化学反应来说，反应速率越大，反应现象越明显 ()
- (2)对于任何化学反应来说，都必须用单位时间内反应物或生成物浓度的变化量来表示化学反应速率 ()
- (3)单位时间内反应物浓度的变化量表示正反应速率，生成物浓度的变化量表示逆反应速率 ()
- (4)化学反应速率为 $0.8 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ 是指 1 s 时某物质的浓度为 $0.8 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ()
- (5)同一化学反应，相同条件下用不同物质表示的反应速率，其数值可能不同，但表示的意义相同 ()
- (6)同一化学反应，相同条件下用不同物质表示的反应速率，数值越大，表示化学反应速率越快 ()

2. 用如图装置来测量锌与 $2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 硫酸的反应速率，A 中盛放_____，B 中盛放_____，在做实验时还需要的测量仪器为_____，需要读取的数据是_____和_____。



导思:

一、正确理解化学反应速率

有的化学反应进行很快，如爆炸瞬间完成，有的化学反应进行得很慢，如溶洞的形成，要经历上万年甚至更长的时间。怎样表示化学反应速率中用不同物质表示同一化学反应的反应速率时，有怎样的关系？

■ 问题探究

1. 能否用任一反应物或生成物表示反应速率？
2. 化学反应速率是平均速率还是瞬时速率？是正值还是负值？
3. 在 $\text{C}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ 的反应中，可用哪些物质表示反应速率？在 $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$ 的反应中呢？

导练:

1. 下列有关化学反应速率的说法中正确的是 ()
 - A. 氢氧化钠属于强碱，盐酸属于强酸，两者反应速率很大，所以反应现象就非常明显
 - B. 化学反应速率通常用单位时间内任何一种反应物浓度的减少或任何一种生成物浓度的增加来表示
 - C. 若某化学反应的反应速率为 $0.5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ ，就是指在该时间内反应物和生成物的浓度变化都为 $0.5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$
 - D. 化学反应速率是用来衡量化学反应进行快慢的尺度
2. 某温度时，浓度都是 $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的两种气体 X_2 、 Y_2 在密闭容器中反应生成气体 Z，反应充分进行以后， $c(\text{X}_2) = 0.4 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 、 $c(\text{Y}_2) = 0.8 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 、 $c(\text{Z}) = 0.4 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，则该反应的化学方程式是 ()
 - A. $\text{X}_2 + 2\text{Y}_2 \rightleftharpoons 2\text{XY}_2$
 - B. $2\text{X}_2 + \text{Y}_2 \rightleftharpoons 2\text{X}_2\text{Y}$
 - C. $3\text{X}_2 + \text{Y}_2 \rightleftharpoons 2\text{X}_3\text{Y}$
 - D. $\text{X}_2 + 3\text{Y}_2 \rightleftharpoons 2\text{XY}_3$

导思:

二、化学反应速率的计算

1. 利用基本公式计算: $v = \frac{\Delta c}{\Delta t} = \frac{\Delta n}{V \cdot \Delta t}$ 。
2. 利用速率之比=化学计量数之比=各物质浓度的变化量(Δc)之比=各物质物质的量的变化量(Δn)之比计算。
3. 利用“三段式”进行计算:

三、化学反应速率的比较

化学反应速率大小的比较方法

1. 定性比较

通过明显的实验现象(如反应的剧烈程度、产生气泡或沉淀的快慢等)来定性判断化学反应的快慢。

2. 定量比较

①转化法

②比值法

【易错提示】

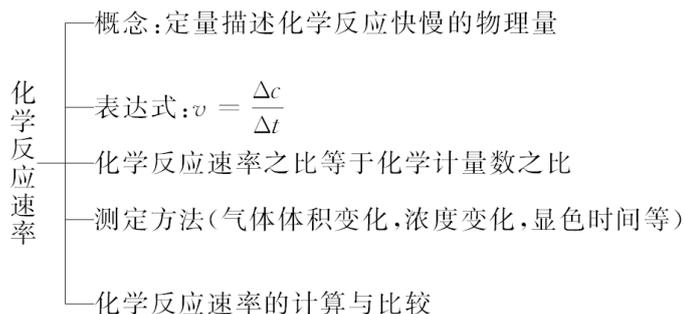
误区一 忽视反应容器的容积

误区二 忽视统一单位

导练:

3. 一定条件下, 向 2 L 密闭容器中加入 2 mol N_2 和 10 mol H_2 , 发生反应 $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$, 2 min 时测得剩余 N_2 1 mol, 下列化学反应速率不正确的是 ()
 - A. $v(N_2) = 0.25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
 - B. $v(H_2) = 0.75 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
 - C. $v(NH_3) = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
 - D. $v(NH_3) = 0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
4. 在一定温度下, 向一个 2 L 的真空密闭容器中(预先装入催化剂)通入 1 mol N_2 和 3 mol H_2 , 经过一段时间后, 测得容器内压强是起始时的 0.9 倍。在此时间段内 H_2 的平均反应速率为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, 则经过时间为 ()
 - A. 2 min
 - B. 3 min
 - C. 4 min
 - D. 5 min
5. 对于反应 $A(g) + 3B(g) \rightleftharpoons 2C(g)$, 下列各数据表示不同条件下的反应速率, 其中反应进行得最快的是 ()
 - A. $v(A) = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
 - B. $v(B) = 0.02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
 - C. $v(B) = 0.60 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
 - D. $v(C) = 1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
6. 在不同条件下, 分别测得反应 $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$ 的化学反应速率, 其中表示该反应进行得最快的是 ()
 - A. $v(SO_2) = 4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
 - B. $v(O_2) = 3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
 - C. $v(SO_2) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
 - D. $v(O_2) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$

导航:



导悟: