

数据表格与图像在化学中的运用

湖北省赤壁市车埠高级中学 张安阳

在化学中，有一类问题常涉及某一物质在变化过程中，由于相关物理量的变化引起该体系中沉淀的多少、溶液的导电能力、溶液的 pH 或体系中其它相关物理量的变化，这些大都可以建立函数关系来定量地描述或确定变化趋势来定性地表示。它们都可以在坐标图上精确地描述其变化轨迹或粗略地描述其变化趋势，根据这些变化可以预知某物质处在相关量时该体系的某些物理量。还有另一类问题是告之反应体系在变化过程中某些物理量的图像，在求解相关问题时，应紧紧围绕该图像所反映出的数学特征来解决，这比单纯运用化学方法解决效果好。这两种处理问题的方法叫做图像法。图像法充分体现了数学中的函数与方程思想和数形结合思想。运用图像法解题具有简明、直观、形象的特点，不仅有助于化学基础知识的巩固与深化，而且还有助于培养同学们的观察、想象、分析和综合解题的能力。

题型 1. 反应过程分析

【例 1】铁在热的稀 HNO₃ 中反应，其主要还原产物为 N₂O，而在冷的稀 HNO₃ 中反应，其主要还原产物为 NO，当溶液更稀时，其主要还原产物是 NH₄⁺。请分析图 1 所示，回答有关问题：

(1) 假设在任一气体产生的曲线段内只有一种还原产物，试配平由 B 点到 C 点时反应的化学方程式：

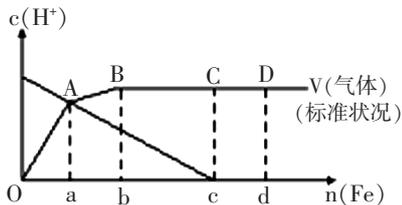


图 1



(2) 判断从 O 点到 A 点时还原产物为_____。

(3) A 点到 B 点时产生的还原产物为_____，其原因是_____。

(4) 已经达到 D 点时，反应完全结束，此时溶液中的主要阳离子为_____。且分析投入金属铁的物质的量之比：n(Fe)_c : n(Fe)_b = _____。

解析：本例考查了敏捷地接受试题所给出的信息的能力和观察结果的初步加工能力，较好地测试了考生是否具有良好的化学素质。观察本题图像时，应注意：审清图形中三个量的关系：H⁺的浓度[c(H⁺)]、产生气体的体积(V)和反应的铁的物质的量；分析清楚四段线段：OA、AB、BC、CD与三个量的变化关系；正确理解气体产生量 0 到 A，A 到 B 与消耗铁粉的关系。

从图中分析：n(Fe)=0 到 n(Fe)=c mol 时，c(H⁺)由最大逐渐减小，直至为零，说明加入铁粉为 c mol 时，硝酸完全反应。再从 c mol 到 d mol 时，铁是与溶液中 Fe³⁺反应，且恰好完全。气体体积随铁粉的量由 0→a mol 比用去相同量的铁粉从 B→C 要多，说明由 0 点到 a 点还原产物为 NO，从 A 点到 B 点还原产物为 N₂O，由 B 到 C 气体量不变，还原产物为 NH₄NO₃。理解了以上关系，本题就较易解决了。

答案：



(2) NO (开始为冷的稀 HNO₃)。

(3) N₂O；反应为放热反应，当温度升高后，则生成 N₂O。

(4) Fe²⁺；2:3

【例 2】在标准状况下进行下列实验：甲、乙、丙各取 30.00mL 同浓度的盐酸，加入同一镁、铝合金产生气体，测得有关数据如下：

实验序号	甲	乙	丙
合金质量	0.255g	0.385g	0.459g
气体体积	280 mL	336 mL	336mL

(1) 分析上表数据后填空：

①盐酸的物质的量浓度为 _____ mol/L，在表中可作为计算依据的是 (填实验序号) _____ 或 _____；

②据 _____ (填实验序号) 中的数据，可计算出合金镁、铝的物质的量比为 _____。

(2) 在丙实验之后，向容器中加入一定量 1.00mol/L NaOH 溶液使合金中的铝恰好完全溶解，再滤出不溶固体，请填写下表：

滤液中溶质的化学式		
滤液中溶质的物质的量		
共加入 NaOH 溶液的体积		

解析：(1) ①因为 $\frac{0.225}{280} < \frac{0.385}{336} < \frac{0.459}{336}$ 所以甲中盐酸过量，丙中合金过量。

$$n(\text{HCl}) = \frac{0.336\text{L}}{22.4\text{L/mol}} \times 2 = 0.03\text{mol}, c(\text{HCl}) = \frac{0.03\text{mol}}{0.03\text{L}} = 1\text{mol/L}。$$

而 $\frac{0.225}{280} = \frac{x}{336}$ ，求得 $x = 0.27 < 0.385$ ，所以乙中的盐酸也

故乙、丙中数据可用来计算盐酸的物质的量浓度。

②由于甲中合金是少量的，设有 $x\text{molMg}$ 、 $y\text{molAl}$ 则：

$$\begin{cases} 24x+27y=0.225 \\ (x+\frac{3}{2}y)\times 22.41=0.28 \end{cases} \quad \begin{cases} x=0.005\text{mol} \\ y=0.005\text{mol} \end{cases}$$

所以 $x:y=1:1$

故甲组中数据，可计算出合金中镁、铝的物质的量之比为1:1。

(2) $n(\text{HCl})=0.03\text{L}\times 1\text{mol/L}=0.03\text{mol}$.

又因为 0.459g 镁、铝合金中， $n(\text{Mg})=0.009\text{mol}$ ， $n(\text{Al})=0.009\text{mol}$

所以与 Al 反应的 $n(\text{HCl})=0.03\text{mol}-0.009\text{mol}\times 2=0.012\text{mol}$.

反应剩余的铝： $n(\text{Al})=0.009\text{mol}-0.012\text{mol}/3=0.005\text{mol}$

当 NaOH 恰好将溶液中 Mg^{2+} 和 Al^{3+} 完全沉淀且将剩余 Al 全部溶解时

$$n(\text{NaCl})=2n(\text{Mg})+3n(\text{Al})=2\times 0.009\text{mol}+3\times 0.004\text{mol}=0.03\text{mol}.$$

$$n(\text{NaAlO}_2)=n(\text{Al})=0.005\text{mol}$$

当 NaOH 又将沉淀中的 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 溶解时

$$n(\text{NaCl})=0.03\text{mol}, n(\text{NaAlO}_2)=n(\text{Al})=0.009\text{mol}$$

$$n(\text{NaOH})=0.03\text{mol}+0.009\text{mol}=0.039\text{mol}$$

$$\text{所以: } V(\text{HCl})=\frac{0.039\text{mol}}{1\text{mol/L}}=0.039\text{L}$$

$$\text{即 } V(\text{NaOH})=39\text{mL}.$$

故总共加入 NaOH 溶液的体积为 39mL。

答案：(1) ①1.00，乙、丙。②甲 1:1

(2)

滤液中溶质的化学式	NaCl	NaAlO ₂
滤液中溶质的物质的量	0.03mol	0.009mol
共加入 NaOH 溶液的体积	39mL	

题型 2. 实验数据分析

【例 3】 为了测定 K_2CO_3 和 NaHCO_3 混合物的组成，某学生每次称取一定质量的混合物溶于水配成溶液，向其中加入相同浓度的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液，每次实验均充分反应，实验结果记录如下表：

实验次数	混合物的质量/g	所加 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液的体积/L	测得沉淀的质量/g
1	0.858	0.5	1.379
2	1.716	0.5	
3	2.574	0.5	4.137
4	3.432	0.5	5.516
5	4.290	0.5	5.516
6	5.148	0.5	5.516

请回答下列问题：

(1) 第二次实验中产生沉淀的质量是_____g；

(2) 混合物中 K_2CO_3 和 NaHCO_3 的物质的量之比为_____；

(3) 在 25℃ 时，取下第 3 组实验所得溶液体积的 $\frac{1}{10}$ ，加

水配成 500mL 溶液，求此溶液 pH (要求写出计算过程)。

解析：(1) 2.758 (2) 以第一组数据计算，设样品混合物中 NaHCO_3 和 K_2CO_3 的物质的量分别为 $x\text{mol}$ 和 $y\text{mol}$

$$\begin{cases} 84\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}\times x\text{mol}+138\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}\times y\text{mol}=0.858\text{g} \\ x\text{mol}+y\text{mol}=\frac{1.379\text{g}}{197\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}} \end{cases}$$

$$\text{解得} \begin{cases} x=0.002 \\ y=0.005 \end{cases} \text{ 即 } n(\text{K}_2\text{CO}_3):n(\text{NaHCO}_3)=5:2$$

(3) 设第 4 次实验中 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 恰好生成沉淀，且沉淀质量为 $x'\text{g}$ ，则有

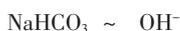
$$\begin{array}{l} \text{BaCO}_3 \sim \text{CO}_3^{2-} \\ 197 \quad 1\text{mol} \\ x' \quad (0.002+0.005)\times 4 \quad x'=5.516\text{g} \end{array}$$

或：由于第一次与第四次样品的质量比为：3.432:0.858=4:1 而第一次与第四次沉淀的质量比为 5.516:1.379=4:1 故第 4 次实验恰好沉淀，则原 0.5L $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液中：

$$\begin{array}{l} 2\text{OH}^- \sim \text{Ba}(\text{OH})_2 \sim \text{BaCO}_3 \\ 2\text{mol} \quad \quad \quad 197\text{g} \\ c(\text{OH}^-) \quad \quad \quad 5.516\text{g} \end{array}$$

$$\frac{2\text{mol}}{c(\text{OH}^-)}=\frac{197\text{g}}{5.516\text{g}} \quad c(\text{OH}^-)=0.056\text{mol}$$

设第三次实验消耗 OH^- 的物质的量为 Z



$$\begin{array}{l} 1\text{mol} \quad 1\text{mol} \\ 0.002\times 3\text{mol} \quad Z \end{array}$$

$$\frac{1\text{mol}}{0.006\text{mol}}=\frac{1\text{mol}}{z} \quad z=0.006\text{mol}$$

$$\therefore c(\text{OH}^-)=\frac{(0.056-0.006)\text{mol}}{0.5\text{L}}\times \frac{1}{10}=10^{-2}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$$

$$\therefore \text{pH}=12$$

题型 3. 图像分析

【例 4】 对反应 $\text{N}_2+3\text{H}_2\rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ ； $\Delta H<0$ ，图 2 中所示正确的是 ()

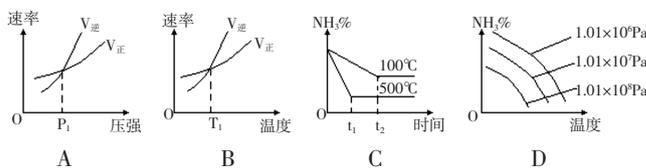


图 2

解析：利用坐标图曲线表示化学反应速率和化学平衡移动与外界条件的关系，是这部分问题的主要特征。解答这类问题的方法思路是：(1) 看懂图像：一看面（即看清横坐标

和纵坐标);二看线(即看线的走向、变化的趋势);三看点(即看线是否通过原点,两条线的交叉点及线的拐点;四看要不要作辅助线(如等温线、等压线);五看定量图像中有变量的多少。(2)分析特点:即分析可逆反应的特点,一看反应前后气体体积的变化(变大、变小、还是不变);二看反应的热效应(放热还是吸热)。(3)联想规律:即联想到外界条件对化学反应速率和化学平衡的影响规律,且熟练准确。(4)作出判断:依题意仔细分析作出正确判断。

对 A 选项分析,当压强为 P_1 时, $v_{正}=v_{逆}$, 化学反应达到平衡,增大压强, $v_{正}$ 、 $v_{逆}$ 都增大,但对于合成氨反应而言, $v_{正}$ 增大的倍数大于 $v_{逆}$,故 A 不符合题意。同样,可分析 B 选项, B 符合题意。

对 C 选项分析,温度越高,反应速率越快,到达平衡所需时间就越短,故到达平衡所需时间 $t_1(500^{\circ}\text{C}) < t_2(100^{\circ}\text{C})$ 。但温度升高,平衡向着吸热的方向移动,即对 $\text{N}_2+3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$; $\Delta H < 0$ 而言,向逆反应方向移动,所以 $\text{NH}_3\%$ 降低。故 C 项符合题意。

对 D 选项分析,当压强不变时,温度越多, $\text{NH}_3\%$ 越小,符合合成氨是放热反应的特征;当温度不变时,压强越大, $\text{NH}_3\%$ 越小,这不符合合成氨是一体积减小的反应特征。故 D 不符合题意。

综上所述可知, B、C 选项符合题意。

答案: B、C

题型 4. 讨论型计算题的图像分析

【例 5】100mL H_2S 、 O_2 的混合气,点燃后恢复到原状况,气体体积变为 25mL,求混合气体中 H_2S 、 O_2 各占多少毫升?

解析:本例是一道能力要求较高的计算题,所依据的化学反应是熟知的 H_2S 燃烧反应。与一般计算题不同的是本题给出反应后气体体积来计算原混合气体的组成。通常有两种思路,一是假设原混合气体的组成,经过过量判断,结合化学反应,根据反应后气体体积变为 25mL,来列方程求解;另一是分析判断 25mL 是何种气体?有几种可能?再逆向思维,列出方程,进行求解。这两种思路讨论起来比较复杂,且容易发生漏解或误解。因此,本题提倡用图像法求解,该法解题要点是,找出特殊点,连接成线段;对照已知量,确定其位置;根据图中线,从容来求解。

用横坐标表示 O_2 的体积,纵坐标表示反应后剩余气体的体积。当 100 全部是 H_2S 或 O_2 时,得坐标 A(0,100)和 D(100,100),若混合气体按 $2\text{H}_2\text{S}+\text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{S}+2\text{H}_2\text{O}$ 恰好完全反应,得坐标 B(33.3,0),若混合气体按 $2\text{H}_2\text{S}+\text{SO}_2=2\text{SO}_2+2\text{H}_2\text{O}$ 恰好完全反应,得坐标 C(60,40)。作图 3:

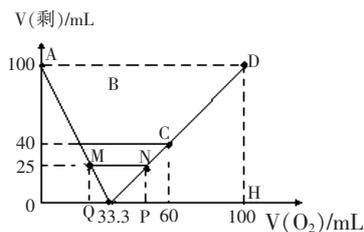


图 3

由图像可知,本题在任何情况下都有二组解(除反应后气体体积为 0)。图中 AB 线段表示剩余的 H_2S , BC 线段表示生成的 SO_2 ,

CD 线段表示生成的 SO_2 与过量 O_2 的混合气。

现剩余气体 25mL,根据图像,确定其位置,由线段的比例关系可知:

$$(1) \frac{BQ}{BO} = \frac{MQ}{AO}, \therefore BQ = 33.3\text{mL} \times \frac{25}{100} = 8.33\text{mL}, OQ = 33.3\text{mL} - 8.33\text{mL} = 25\text{mL}, \text{即 } \text{O}_2 \text{ 为 } 25\text{mL}, \text{H}_2\text{S} \text{ 为 } 75\text{mL}。$$

(2) $\frac{BP}{BH}, \therefore BP = 66.7\text{mL} \times \frac{25}{100} = 16.67\text{mL}, OP = 33.3\text{mL} - 8.33\text{mL} = 25\text{mL}, \text{即 } \text{O}_2 \text{ 为 } 25\text{mL}, \text{H}_2\text{S} \text{ 为 } 50\text{mL}。$

综上所述,图像可以使我们对解的范围明朗,克服了逐组讨论的繁琐,有时还可避免逐组讨论由于疏忽造成的错误。

答案:原混合气体中 H_2S 、 O_2 各占 75mL 和 25mL 或 50mL 和 50mL

【例 6】等物质的量或等质量的 Na、Mg、Al 分别与含等物质的量的 HCl 的盐酸作用产生 H_2 ,产生 H_2 的体积会出现以下四种情况:① $V(\text{Na}) > V(\text{Mg}) = V(\text{Al})$, ② $V(\text{Na}) = V(\text{Al}) = V(\text{Mg})$, ③ $V(\text{Mg}) = V(\text{Al}) > V(\text{Na})$, ④ $V(\text{Al}) > V(\text{Mg}) > V(\text{Na})$ 。若盐酸中所含 HCl 均为 1mol,将满足上述四种情况所需 x、y 的取值范围填入下表:

等量的 Na、Mg、Al	①	②	③	④
等物质的量 x(mol)				
等质量 y(g)				

【解法一】根据随着进度的变化,产生氢气的体积会发生变化,会涉及金属或盐酸的过量情况,所以可以根据金属含量的变化列出对应的金属的量(质量或物质的量),以下讨论以物质的量为例进行:

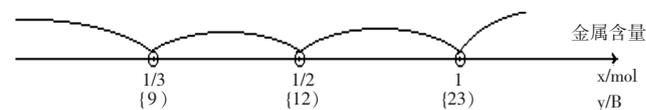


图 4

- 即:① $V(\text{Na}) > V(\text{Mg}) = V(\text{Al}); x > 1$; ② $V(\text{Na}) = V(\text{Al}) = V(\text{Mg}); x = 1$;
③ $V(\text{Mg}) = V(\text{Al}) > V(\text{Na}); \frac{1}{2} \leq x < 1$; ④ $V(\text{Al}) > V(\text{Mg}) > V(\text{Na}); x < \frac{1}{2}$ 。

$\frac{1}{2}$ 。

如三种金属的质量相等时也是如此考虑,只需把对应的质量范围代入即可,得到对应的 y 取值范围分别为(见下页表 1):

- ① $V(\text{Na}) > V(\text{Mg}) = V(\text{Al}); y > 23$;
② $V(\text{Na}) = V(\text{Al}) = V(\text{Mg}); y = 23$;
③ $V(\text{Mg}) = V(\text{Al}) > V(\text{Na}); 12 \leq y < 23$;
④ $V(\text{Al}) > V(\text{Mg}) > V(\text{Na}); y \leq 12$ 。

【解法二】本解法中,在同一坐标系中画出气体的量(纵轴)与金属物质的量(横轴)的线性关系,把题设四种条件要求结合图像求得:

X 的取值范围		$x < \frac{1}{3}$	$x = \frac{1}{3}$	$\frac{1}{3} < x < \frac{1}{2}$	$x = \frac{1}{2}$	$\frac{1}{2} < x < 1$	$x = 1$	$x > 1$
反应情况	Na 产生气体	$\frac{x}{2}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{x}{2} < \frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{x}{2} < \frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{x}{2} > 1$
	Mg 产生气体	HCl 过量 x	HCl 过量 $x < \frac{1}{2}$	HCl 过量 $x < \frac{1}{2}$	恰好反应 $\frac{1}{2}$	Mg 过量 $\frac{1}{2}$	Mg 过量 $\frac{1}{2}$	Mg 过量 $\frac{1}{2}$
	Al 产生气体	HCl 过量 $\frac{3x}{2}$	恰好反应 $\frac{1}{2}$	Al 过量 $\frac{1}{2}$	Al 过量 $\frac{1}{2}$	Al 过量 $\frac{1}{2}$	Al 过量 $\frac{1}{2}$	Al 过量 $\frac{1}{2}$
比较	气体体积	$Al > Mg > Na$	$Al > Mg > Na$	$Al > Mg > Na$	$Al = Mg > Na$	$Al = Mg > Na$	$Al = Mg = Na$	$Na > Al = Mg$
合并		$x < \frac{1}{2}$ $Al > Mg > Na$			$\frac{1}{2} \leq x < 1$ $Al = Mg > Na$		$x = 1$ $Al = Mg = Na$	$x > 1$ $Na > Al = Mg$

①当金属的物质的量 $x > 1$ 或质量 $y > 23$ 时, $V(Na) > V(Mg) = V(Al)$;

②当 $x = \frac{1}{2}$ 或 $y = 23$ 时, $V(Na) = V(Al) = V(Mg)$;

③当 $\frac{1}{2} \leq x < 1$ 或 $12 \leq y < 23$ 时, $V(Mg) = V(Al) > V(Na)$;

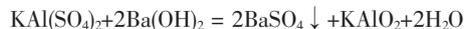
④当 $x < \frac{1}{2}$ 或 $y < 12$ 时, $V(Al) > V(Mg) > V(Na)$ 。

解法二相对于解法一来讲,增加了纵轴标,使得产生的气体的量更为直观,可以更方便的比较出在不同情况下产生气体的量的相对大小。

【例7】向含 $a \text{ mol KAl(SO}_4)_2$ 的溶液中逐滴加入 Ba(OH)_2 溶液。(1)写出反应的化学方程式。(2)若已知加入的 Ba(OH)_2 溶液中含 $b \text{ mol}$ 溶质,试讨论:当 a 和 b 的比值为何值时,产物中沉淀的成分及其物质的量各是多少?

解析:本例属于讨论型计算题,将两组离子的反应 (Al^{3+} 与 OH^- , SO_4^{2-} 与 Ba^{2+}) 融入一个化学反应中,定量地考查了对该化学反应的认识,能够反映分析综合的思维能力和较为敏锐的判断能力。本题提倡的思路是运用图像法解决本题,通过思维转换,突破常规,以形助数,抓住关键(图形中的线段比例关系),有序地优美地解答本题。

(1)可能发生的反应的化学方程式为:



(2)产生沉淀的物质的量与所加 Ba(OH)_2 的物质的量关系如图5所示。

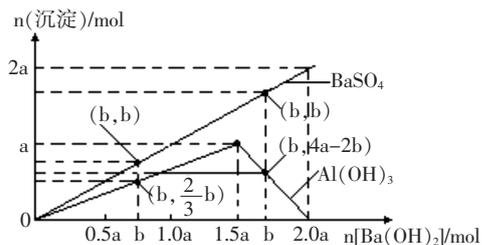


图5

由图可知:①当 $b \leq \frac{3}{2}a$, 即 $\frac{a}{b} \geq \frac{2}{3}$ 时,此时 $\text{KAl(SO}_4)_2$ 过量, Ba(OH)_2 不足,沉淀是 BaSO_4 和 Al(OH)_3 , 物质的量分别为 $b \text{ mol}$ 和 $\frac{2}{3}b \text{ mol}$ 。②当 $\frac{3}{2}a < b < 2a$, 即 $\frac{1}{2} < \frac{a}{b} < \frac{2}{3}$ 时,此时反应物已无剩余,沉淀是 BaSO_4 和 Al(OH)_3 (其中部分 Al 元素以 AlO_2^- 离子形式存在), 物质的量分别为 $b \text{ mol}$ 和 $(4a-2b) \text{ mol}$ 。③当 $b \geq 2a$, 即 $\frac{a}{b} < \frac{1}{2}$ 时,此时 Ba(OH)_2 过量, Al(OH)_3 全部溶解,沉淀仅为 BaSO_4 , 其物质的量为 $2a \text{ mol}$ 。

题型5. 图像绘制

解决某些化学问题时,通过建立数学函数,通过研究数学函数或函数所对应的图像使所要研究的问题直观化、形象化,并使复杂问题抽象成简单关系进行研究。

【例8】在一支 10 mL 的试管中充满 NO_2 和 O_2 , 将其倒立在水槽中,被水充分吸收,若以 $y \text{ mL}$ 表示完全反应后试管内剩余气体的体积,以 $x \text{ mL}$ 表示原混合气体中 NO 的体积。

(1)试建立 $y=f(x)$ 的关系式(讨论 x 为不同值时,反应后的体积为 y)。

(2)在坐标图中作出 $y=f(x)$ 的曲线。

解析:当 NO_2 和 O_2 的混合气体被水全部吸收时,它们的化学反应式为 $4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$, 由反应可知:当 $n(\text{NO}_2):n(\text{O}_2)=4:1$ 时,恰好完全反应,无剩余气体;当 $n(\text{NO}_2):n(\text{O}_2) < 4:1$ 时, O_2 过量,反应后剩余气体是 O_2 ;当 $n(\text{NO}_2):n(\text{O}_2) > 4:1$ 时, NO_2 过量,过量的 NO_2 又跟水反应: $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$, 反应后剩余气体是 NO 。

显然,就本题来说, NO_2 气体的体积有两种可能情况:即 NO_2 体积大于 8 和小于 8 。

设 NO_2 的体积为 $x \text{ mL}$, 则 O_2 的体积为 $(10-x) \text{ mL}$ 。

(1) ①若 O_2 过量, 则 $0 \leq x < 8$,

$4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$ 体积减少



$$y = 10 - \frac{5x}{4}$$

找准生物复习的着力点

■广东省广州市玉岩中学 唐红梅

高三生物的二轮复习的重要性表现在：它对于我们进一步夯实基础和提升能力起到了关键作用。如果我们在二轮复习中没有找准自己的着力点的話，就会发现经过二轮复习后，自己的能力没有明显的提升，知识点更容易混淆，甚至出现成绩下滑的情况。究其原因主要是因为我们在一轮复习中掌握的碎片化知识没能系统化、网络化，加上盲目采用题海战术或只是简单地梳理知识，没能找准自己基础知识和解题能力的生长点。那么我们应该怎样找准自己的着力点呢？下面简单谈谈我的看法：

1. 重视教材的阅读

全国卷 90 分的内容就有 70% 左右是直接间接来源于书本知识。其实所有考题都是考查教材上的知识点或其延伸应用。因此在复习时要立足课本整理知识、巩固概念。应关注教材中插图、问题探讨、旁栏思考题、资料分析、思考与讨论、相关信息、技能训练以及拓展题，因里面隐含了大量的过程与方法等相关知识。要学会从不同的角度来分析这些知识点，明白其中的内在联系。比如由叶绿体可联想到细胞器线粒体及它们间的对比点、光合作用、生产者的种类、光合色素的提取与分离、中心法则、基因的表达等。要能熟练、准确背诵和默写出课本中的结论性语句、概念，避免因书写不规范而丢分。此外还应特别关注：本节聚焦和本章小结，因本节聚焦是每一节要解决的核心内容，有助于我们把握主

干知识，而本章小结是每一章主要内容的总结和概括，有助于我们全面理解本章的知识框架。

2. 构建有效的网络

高中生物知识具有一定的系统性，只有理清知识点间的内在联系并在此基础上形成清晰的脉络，才能做到对生物事实和生物概念的准确理解和把握，快速提取知识加以灵活应用。而要能准确清晰而又全面地构建网络，需要做好以下几点：一是通读教材对要构建的网络所涉及的相关知识形成一个大致的轮廓。二是找出章节的中心词，把章节内容大致划分为几大板块，也可以说是几个主干部分。三是分解主干，对次主干内容进行梳理。四是查漏补缺补充一些细枝末节的知识点，如容易忽略或者课本上没有而其他一些教辅资料上有的内容。我们可以立足于章节标题与小标题的揭示其内在逻辑联系的体系网络，也可以是基于章节的中心词及与之有关的相关知识的知识网络。

那么，我们又如何知道自己是否已经建立起了有效的网络？我们不妨随时检查一下自己掌握情况，看看就某一知识框架的内容在脑海中是否已经有了完整清晰的印象。比如当我们想到减数分裂，如果能够清楚染色体复制的时期，联会和四分体的特点，第一次减数分裂的结果和特点，第二次减数分裂的结果和特点及分裂具体过程中染色体、染色单体、同源染色体、DNA 等核内物质的变化内容，并且能将这些知

②若 NO_2 过量，则 $8 < x \leq 10$

a. $4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$ 体积减少

4 1 5

$4(10-x) \quad (10-x) \quad 4(10-x)$

b. $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$ 体积减小

$x - 4(10-x) \quad 2 \quad (5x-40)/3$

$y = 10 - [5(10-x) + 2(5x-40)/3] = 5x/3 - 40/3$

(2) y 与 x 的关系如图 6 所示。

运用图像法解题的关键是：(1) 理解题意，分析图像，直接作答。解答非计算型图像题，首先要结合题意，看懂图像，了解其化学意义，再运用图像所涉及的有关化学知识正确地分析图像，即可得出答案。(2) 根据图像所给数据计算作答。应用图像来解答化学计算题时，要熟悉图像的特征，

准确地把握题意弄清，将题目所涉及有关化学知识的关系理顺，然后应用曲线变化的对应数据进行解题。(3) 根据物质变化规律或实验数据作图。同学们不仅要学会识图、析图解题，而且还应根据题意学会作图，并由作出的图求解问题。(4) 几种方法综合运用。能将前几种方法融会贯通，根据化学原理，结合数学知识，创造性地运用，达到巧解和速解问题的目的。

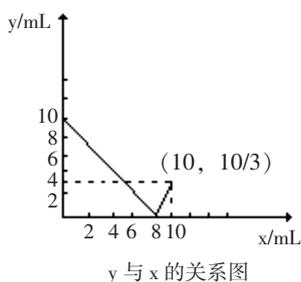


图 6

责任编辑 李平安