

电子图书



信息技术的结晶

人类文明的载体

网络的基本资源

化学解题与课业学习策略

化学练习及解题策略与方法

作业和解题的正确程序

1. 认真审题，明确要求

首先要认真理解题意，弄清题目给出什么条件，需要回答什么问题，也就是明确已知和求解。

2. 回忆知识点，确定解题方案

在审清题意的基础上，回忆有关的化学概念，基本理论，计算公式等化学知识，设计一条解题途径，制订出解题的方案。

3. 正确解题，完善答案

把解题的思路一步步表达出来，注意解题的规范性和完整性。解题结束时，要注意反复检查，以提高解题的正确率。

4. 展开思路寻找规律

这是最后一环，也是大多数学生最容易忽视而至关重要的一个步骤。一道题目做完以后，要结合已做好的题目联系前后的思索，从中悟出带规律性的东西来，就会事半功倍。反之，就是做无数道练习题，也达不到巩固知识、训练技巧、提高能力的目的。

例如，完成反应式 $\text{NaOH} + () \rightarrow , \text{Cu}(\text{OH})_2 + ()$ 这个反应式中，反应物有碱，生成物有新碱，要求填写的化合物是使反应存在。明确了要求，根据已学的知识，碱和盐反应才能生成新盐和新碱，盐必须溶于水，供选择的盐有 CuCl_2 、 CuSO_4 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 等，可填在括号内。右括号内相应是 NaCl 、 NaNO_3 、 Na_2SO_4 等。在做这道题时，你是否在填一种化合物后能想到其它种可能的化合物呢？除此之外，还可将此题变为 $() + \text{CuCl}_2 \rightarrow () + \text{NaCl}$ 或 $() + \text{CuSO}_4 \rightarrow () + \text{BaSO}_4$ 等等，是否联想到反应的象呢？做完题后的展开思路一环是开拓的重要方法

审化学题五法

审好题是解好题的基础，题目未审清，必然抓不住关键所在。在解题中如何疏通渠道，越思维障碍正确审题？

1. 关键词句法

认真阅读试题，抓住关键词句。审题首先要认真仔细地阅读试题，准确完整地理解题意。阅读时应紧紧抓住试题中关键的词句反复推敲，如“最”、“是”、“不是”、“正确”、“不正确”等，要防止粗枝大叶，一掠而过而误解题意。如有的学生在做选择题时，对题目中的“最”字重视不够，在选择了一个正确答案后，又从“似真性”答案中选择第二个，造成了“画蛇添足”，待考试以后，他们才后悔不已。

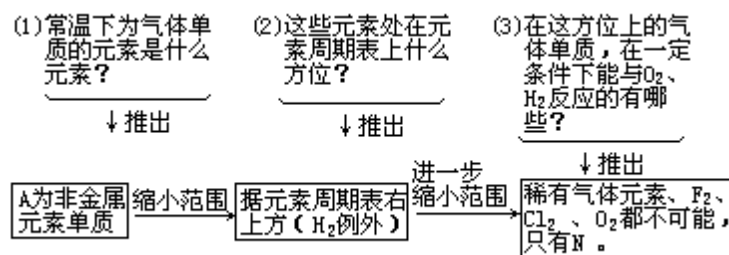
2. 收缩法

此法特别适用于一些推理题。

例：一种常温下为气体单质 A 及其它的化合物在一定条件下的转化过程如图。试写出 A、B、C、D、E 各物质的分子式？

[解析]此题粗看起来着无边际，难以下手。关键在于找到突破口，攻破

了突破口，其他问题就迎刃而解了。收缩法审题步骤如下：



A 为 N_2 ，B 为 NH_3 ，C 为 NO ，D 为 NO_2 ，E 为 HNO_3 。

3. 规律法

此法是解决一些有规律可循的题目

例：某金属原子最外层电子排布是 $6s^2 6p^1$ ，关于该金属及其它的化合物描述错误的是（ ）

- (A) 金属性比铝强；
- (B) 能形成 +3 价；
- (C) 氢氧化物呈两性；
- (D) 该金属在一定条件下能与盐酸反应；
- (E) 该金属是导体。

[解析] 由金属原子最外层电子排布 $6s^2 6p^1$ 可知 该元素处于元素周期表中第 6 周期第 A 族； 该元素同金属铝属于同一主族。

根据元素周期表中元素性质的递变规律推出，该金属的金属性比铝强得多，就很快选出答案 (C)。

4. 分解法

此法在有关溶解、结晶、溶解度、百分比浓度等方面计算比较直观，较易被学生接受。

例：15 时，某 2 价金属硫酸盐的饱和溶液的百分比浓度为 25%，取足量此溶液 加入 1 克上述硫酸盐的无水物 则析出 3.15 克 t 水合硫酸盐晶体。试确定 2 价金属的原子量。

[解析] 设 2 价金属为 R，原子量为 x。

用思考题和图示双重分解（要求：边思考边图示）。

(1) 思考题：

2 价无水金属硫酸盐和它的 t 水合硫酸盐晶体化学式如何写？(RSO_4 、 $RSO_4 \cdot 7H_2O$)

1 克无水硫酸盐投入饱和溶液后有多少克晶体析出？(3.15 克)

从析出的晶体质量看，原溶液的质量减少了几克？(2.15 克)

减少的那一份溶液与剩下的溶液在浓度上有什么关系？(相同)

(2) 图示：

题给质量 (克)：3.15 $1 + 2.15 \times 25\% = 1.5375$

$2.15 \times 75\% = 1.6125$

化学式： $RSO_4 \cdot 7H_2O \sim RSO_4 \sim 7H_2O$

摩尔质量 (克/摩)：222+x 96+x 126

即有 $3.15 \quad 1.6125 = (222+x) \quad 126$ 或

$1.5375 \quad 1.6125 = (96+x) \quad 126$

解得 $x=24.14$ (克/摩)

2 价金属的原子量为 24.12。

5. 整体法

对一些关系比较复杂的题目，应从整体、全面的观点去看问题。所以，此法特别适用于综合性强的题目。

例：将一块生锈的铁片置于稀硝酸中，反应结束后收集到 1.12 升一氧化氮气体（标准状况下），溶液中还剩下 3 克单质铁。取出铁后，向溶液中通入 10.65 克氧气，恰好使溶液中的 Fe^{2+} 全部被氧化（假设 Cl_2 只与 Fe^{2+} 反应）。求这块生锈的铁片总质量（铁锈成分以 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 计算）。

[解析] 此题看起来数据不多，但存在较为复杂的关系。有些同学原先做与这道题同类型的题目，感到较困难或束手无策。有的虽能理出一些，但结果却与题不符。因此，碰到这些较为复杂的题目，可采取以下做法：

理：数据对应的物质或物质的关系要理好；

找：物质之间有何反应关系要找好；

挖：题目中的隐含条件要挖出；

串：量——物质——反应的关系要串结好。

解题路线（逆推）

从 通 Cl_2 知道溶液（ ）中 Fe^{2+} 的物质的量（ $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$ ）：
 $10.65/71 \times 2 = 0.3\text{mol}$

从 中知道溶液（ ）中 Fe^{3+} 的物质的量及消耗在与 Fe^{3+} 反应的 Fe 的物质的量（ $\text{Fe} + 2\text{Fe}^{3+} = 3\text{Fe}^{2+}$ ）

Fe^{3+} 的物质的量 = $2/3 \times 0.3 = 0.2\text{mol}$ Fe 的物质的量 = $1/3 \times 0.3 = 0.1\text{mol}$

从 中知道 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的物质的量和消耗在与 HNO_3 反应的 Fe 的物质的量：

Fe 的物质的量 = $1.12/22.4 = 0.05\text{mol}$

[Fe 的物质的量：NO 的物质的量 = 1：1]

$\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的物质的量 = $(0.2 - 0.05) \times 1/2 = 0.075\text{mol}$ ，所以，铁片的总质量为：

$3 + (0.1 + 0.05) \times 56 + 0.075 \times 178 = 24.75$ (克)

最后，需要指出的是，审题与解题一样没有固定的方法，采用何种方法审题，则要看具体的题目来定。

发掘隐蔽条件三法

解化学题离不开已知条件的应用。可不少化学题目的已知条件（或部分已知条件）隐蔽在题目的叙述中，稍不注意就被忽视，使解题误入歧途，故必须引起重视。下面介绍发掘隐蔽条件的三种方法。

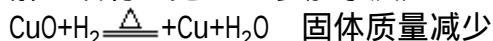
1. 根据实验操作要领发掘隐蔽条件

例：实验室中，用氢气还原氧化铜 m 克，待大部分固体变红时，停止加热，冷却后，称得残留固体为 n 克。共用去氢气 w 克。求参加反应的氧化铜的百分率。

[分析] 实验室用氢气还原氧化铜，必须先通一会儿氢气排除试管中的空气，然后再加热。故题中给出的“共用去 w 克氢气”，不是实际参加反应用

去的氢气，但反应前后 CuO 失重 (m-n) 克，是氢气夺取 CuO 中的氧所致。发掘了这一隐蔽条件。题目就可迎刃而解。

解：设有 x 克 CuO 参加了反应



$$80 \qquad \qquad 64 \qquad \qquad 80-64=16$$

$$x \text{ 克} \qquad \qquad \qquad (m-n) \text{ 克}$$

$$80 : x = 16 : (m-n)$$

$$x = 5(m-n) \text{ (克)}$$

$$\text{参加反应的CuO\%} = \frac{5(m-n)}{m} \times 100\%$$

答：(略)

2. 透析反应原理发掘隐蔽条件

例：有一部分变质的氢氧化钠固体 8.15 克溶解后加入足量石灰水，生成白色沉淀，将沉淀洗涤、灼烧，称重为 0.784 克。求变质氢氧化钠的质量百分含量。

[分析]解此题关键就在于弄清 0.784 克是什么物质。审题时仔细推敲“将沉淀洗涤、灼烧”这句话，就不难知道 0.784 克是碳酸钙分解生成的氧化钙质量，而非碳酸钙质量，弄清了这点，找关系即可求解。

答：变质氢氧化钠百分含量为 14.3% (解法略)

3. 联系概念、定义发掘隐蔽条件

例：将 5.6 克 CaO 溶于 194.4 克水中，溶液的温度为 33℃，求此时溶液的百分比浓度。

[分析]审题时，不但要注意隐反应 $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$

还要联系 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的溶解性。因为 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 微溶于水，未溶解的部分不能计入溶液的质量中去。

由题意解得 5.6 克 CaO 完全反应后耗水 1.8 克，生成 7.4 克 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 。在水中的溶解度为 0.15 克，不难看出，7.4 克 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶解在 (194.4-1.8) = 192.6 克水中形成的溶液为饱和溶液，故所得溶液百分比浓度为：

$$\frac{0.15}{100 + 0.15} \times 100\% = 0.15\% \text{ (解法从略)}$$

多方位思考形成解题思路的方法与技巧

所谓多方位思维就是根据试题信息来源纵向横向联想，从不同方向去思考，多种因素去分析，对已知条件进行选择、转换、归纳、找出解题的多种途径，然后进行对比筛选出简捷快速的解题途径的思维方法。他能拓展思维广度和深度，增进思维的流畅性、灵活性、敏捷性，培养学生思维的变通能力和创造能力。

1. 选择、转换、归纳已知条件，多途径筛选

例：托盘天平两盘内分别放一个质量相等的烧杯，烧杯里都放 100ml 1M 的硫酸，向两个烧杯里同时加入下列哪组物质反应完毕天平仍保持平衡。

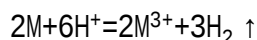
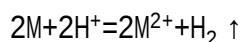
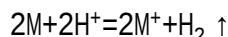
(A) 1 克镁，1.1 克铝

(B) 10 克镁，10 克锌

(C) 6.5 克镁, 6.5 克锌

(D) 0.1 摩镁, 0.1 摩锌

此题单凭直觉思维按常规进行化学方程式的两量取量计算, 逐个演算相当复杂速度很慢, 可这样来分析: 两种金属分别加等量的稀硫酸中, 要使反应后仍保持天平平衡。可能有的情况: 加入的两种金属的质量相等且过量, 酸完全作用, 放出的 H_2 的量相等; 加入的两种金属质量相等, 其中一种金属过量, 另一种金属恰好与酸完全作用, 放出等量的 H_2 ; 加入的两种金属都与酸发生置换反应且质量不等, 酸过量, 必定要满足加入的两种金属的质量之差与产生 H_2 的质量之差相等。又根据:



(M 表示金属元素) 的反应规律, 采用两量比较大小计算就简捷快速多了。已知硫酸产生 H^+ 离子的量为:

$$0.1 \times 1 \times 2 = 0.2 \text{ (摩)}$$

选择答案:

$$(A) \frac{1}{24} \times 2 < 0.2, \frac{11}{27} \times 3 < 0.2, \text{酸过量, 而 } \frac{11}{27} \times \frac{3}{2} - \frac{1}{24} \times 1 \neq 1.1 - 1,$$

不合题意;

$$(B) \frac{10}{24} \times 2 > 0.2, \frac{10}{65} \times 2 > 0.2, \text{酸完全作用, 放出 } H_2 \text{ 相等, 合题意;}$$

$$(C) \frac{6.5}{24} \times 2 > 0.2, \frac{6.5}{65} \times 2 = 0.2, \text{酸完全作用, 放出 } H_2 \text{ 相等, 合题意;}$$

(D) 镁、锌都是活泼金属, 都与酸恰好完全作用, 产生 H_2 相等, 但加入的金属质量不等, 很快排除。由此分析讨论, 得到正确答案为 (B)、(C)。

2. 抓住依据, 重点突破

解题突破口是解题思路的起点, 解题的思路的形成需要依据, 题目中的解题依据, 有的很明显, 有的却隐蔽得巧妙, 必须通过对题目的有关词句反复推敲, 认真辨析, 深挖细找, 才能抓住, 抓住了解题依据, 解题的突破口也在其中了。

例: 以等摩尔数的金属 M 和 M' 组成的混和物 60.5 克 (其中 M 质量为 w 克) 与足量的稀硫酸反应, 共放出 22.4 升氢气 (标准状态), 同时, 这种金属都转化为二价离子的硫酸盐。另取 w 克金属 M 置于足量的硫酸铜溶液中, M 变为正二价金属离子, 并析出金属铜, 待反应完全后, 所析出的铜的质量比 w 克少 0.5 克, 计算这两种金属 M 和 M' 的原子量。分析: 抓住题意所提供的解题依据, M 和 M' 以等摩尔数与稀硫酸反应, 同时转化为二价离子的硫酸盐, 共放出 22.4 升氢气 (标准状态) 很容易找到解题的突破口, 并能由此引出简捷的思路和解法。

(解法略)

3. 全面综合分析, 防止以偏概全

例: 有两瓶 pH=2 的酸溶液, 一瓶是强酸, 一瓶是弱酸, 现只有石蕊试液, 酚酞试液, pH 试纸和蒸馏水, 而没有其它试剂, 简述如何用简便的实验方法判断哪瓶是强酸。

此题是一个概念、计算、知识、识记和实验操作技能的综合性较强的试题，解题必须从以下几个方面来分析推理：虽两种酸溶液的 pH 值相等，但因强酸在水溶液中完全电离，弱酸在水溶液中存在电离平衡过程，所以弱酸的浓度比强酸浓度大，要加水稀释通过 pH 值的测定加以鉴别；加水稀释一定要取同体积的两种，而且稀释的倍数相等，才能引起 pH 值增大的差距加以鉴别；加水稀释的倍数要适当，加水稀释 10 倍，强酸溶液的 pH 由两边只增大到 3，弱酸溶液的 pH 值也会接近 3；加水稀释量太大，弱酸会趋于完全电离，两者的 pH 值也会接近难以鉴别；因石蕊试液在一定 pH 值范围内的颜色变化很小，不便鉴别；而酚酞试液在 pH 值 < 8 时不显色，不可能用酚酞试液来鉴别。所以答案是：各取等体积的酸液用水稀释相同倍数（如 100 倍），然后 pH 试纸分别测其 pH 值，pH 值变化大的那瓶就是强酸。

4. 遵循规律，建立网络

每一类化学题都有寻找解题突破口的的基本方法和技巧，熟悉和掌握各类化学题的解题突破口，就能建立寻找各类化学题解题突破口的思路网络。在解答具体的化学题时，只要遵循规律，对号入座，就容易找到解题的突破口。

例：只用一种试剂，如何鉴别乙醇、乙醛、乙二醇三种有机物的水溶液？写出有关的化学方程式。

[分析]针对题意，应联系鉴别题解题突破口的思路网络，基本方法是利用给定的几种物质的特性，设计鉴别的方法，再根据本题的特点是需用一种试剂来鉴别几种有机物，在寻找解题突破口时必须抓住有机物官能团的特性，以及由此出现的性质上的差异来考虑有关试剂的特殊反应，由此找到解题突破口，确定选用的试剂。

5. 克服思维定势，挖出潜在条件

例：已知乙酸和乙酸乙酯混和物含氢 7% 其中含氧质量百分比为（ ）

（A）48.6% （B）51% （C）93% （D）无法判断

从题表现给予的已知条件看唯有一个，不加思索就会得出错误答案（D）。若假设混和物质量为 100 克，其中含乙酸为 x 克，乙酸乙酯为（100-x）克：可列式：

$$x \times \frac{4}{60} \times 100\% + (100 - x) \times \frac{8}{88} \times 100\% = 7\%$$

求出两种物质的质量克数；反过来又由两种物质质量运用上式运算法可求出混和物中含氧质量百分比，但这种麻烦，如果多层次探索，从羧酸和酯不属同分异构，乙酸和乙酸乙酯都符合一个通式： $C_nH_{2n}O_2$ ，不难发现一个潜在的已知条件，两种化合物不论以何种比例混合，碳氢两种元素的质量比始终保持为：12n : 2n = 6 : 1，混和物中含碳质量百分比为：

$$6 \times 7\% = 42\%$$

则混和物含氧质量百分比为：

$$100\% - 7\% - 42\% = 51\%$$

便很快得到答案为（B）。

6. 类比联想

第一类化学题都有着共同的解题突破口，这是普遍性的一面，所以，在寻找一个化学题的解题突破口时，要用类比联想的方法，既要分清题类，找到这类题的共同解题突破口，又要针对题意，进行具体分析，突出异同，由此找到具体的解题突破口。

例：有一种由 C、H、O 三种元素组成的有机物，它的分子中共有 10 个原子，核外电子共有 32 个。1 摩尔这种有机物完全燃烧生成 CO_2 和 H_2O 需要 4 摩尔 O_2 。它能使 KMnO_4 溶液褪色，但不能起银镜反应，也不能和 Na_2CO_3 溶液反应。0.1mol 这种有机物能和 16 克 Br_2 完全反应，0.2mol 这种有机物能和金属钠反应放出 2.24 升氢气（标准状态）。试推断该有机物可能的结构和名称。

[分析]根据题意，进行类比联想，这是一道结合化学计算的有机推断题。这类题的共同解题突破口是从计算分析该有机物所含元素的原子个数比着手确定该有机物的最简式和分子式，然后抓住题目提供的该有机物的有关性质，推断其结构式。确定有机物的分子式的方法有多种，必须针对题意进行具体分析，本题应抓住有机物 $\text{X}_x\text{H}_y\text{O}_z$ 的燃烧反应，按题意列式求解（解略）

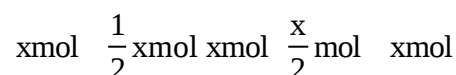
7. 纵横联系

对于一些比较复杂的化学题，一时难以揭示出解题突破口，必须分层解析题意，纵横联系有关化学知识，依照题意，逐步转化寻找突破口的思路，直到找出解题的突破口。

例：在 FeCl_3 和 CuCl_2 的混和溶液中通入足量的 H_2S 气体，与两物质完全反应，结果生成 0.2mol 沉淀，将此沉淀滤出后，往滤液中加入适量的铁使其完全反应。最后将溶液蒸干，得到固体 0.4mol，求原混和物中含有 FeCl_3 和 CuCl_2 各多少 mol？

[分析]题意分两个层次展开：

第一层次：混和溶液中 FeCl_3 和 CuCl_2 和足量的 H_2S 气体完全反应：即：



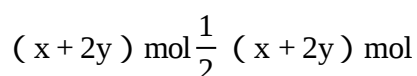
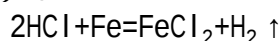
抓住以上两个化学方程式，着重分析反应物和生成物间的量的关系，根据题意可知，反应结果所生成的 0.2xmol 沉淀应是生成的 $\frac{1}{2}x\text{mol}$ S 和 ymol CuS 之和，即

$$\frac{1}{2}x + y = 0.2$$

这是第一个突破口。

第二层次：适量的 Fe 和滤液完全反应，将溶液蒸干得到 0.4mol 固体，联系有关物质间的反应可得 $2\text{HCl} + \text{Fe} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ (3)

有些学生分析反应 (3) 中 2HCl 的量时常会搞错，应是反应 (1) 和反应 (2) 中所生成的 HCl 量之和，即 $(x + 2y)\text{mol}$ 。



将溶液蒸干得到 0.4mol 固体应是 FeCl_2 ， FeCl_2 的量有的学生认为即是

$\frac{1}{2}(x+2y)$ mol, 忽略了反应(1)还生成 $3x$ mol的 FeCl_2 , 所以蒸干得到的

0.4mol 的 FeCl_2 , 应是:

$$[\frac{1}{2}(x+2y) + x]\text{mol}$$

这是第二突破口。

由此可得:

$$\frac{1}{2}(x+2y) + x = 0.4$$

联立 和 式:

$$\begin{cases} \frac{1}{2}x + y = 0.2 \\ \frac{1}{2}(x+2y) + x = 0.4 \end{cases}$$

解得: $x=0.2\text{mol}(\text{FeCl}_3)$

$y=0.1\text{mol}(\text{CuCl}_2)$

所以在原混和溶液中含有 0.2mol FeCl_3 和 0.1mol CuCl_2 。

由上例可知, 分层解析题意, 分层联系有关的化学知识, 分层寻找解题的突破口, 同时按题的层次转化思路, 串连各层题意使形成整体, 这种层层解析, 层层突破的方法是寻找比较复杂的化学题解题突破口的有效方法。

8. 会诊条件, 排劣择优

即从顺向推理到反向推理, 由顺向思维到逆向思维, 沟通思路, 简速解题。

例: 有 A、B、C、D、E 五种有机物, 它们的分子中氢原子数最多只有 6 个, 分子量最大的不超过 65, 试通过化学推理确定他们的结构简式。

如果由题中已知条件从 A 推起, 因分子中含 6 个氢原子和小于 6 个氢原子的有机物有十几种, 势必推导过程中思维受到阻碍, 变成猜测。只有把试题中的三个已知条件进行会诊。多层次思考, 解答的突破口是分子量最大不超过 65。由于分子量最大不超过 65, 肯定五种有机物分子都含有两个碳原子, 从而排除五种物质中不可能有羧酸和酯。由图示反应推导 E 肯定为乙炔, D 为乙醛, A 为乙烯, C 为乙醇, B 为乙烷。(因为氟乙烷分子量为 47 其次乙醇分子量为 46, 分子量均比 50 还小, 不合题意, 而溴乙烷与碘乙烷分子量均大于 65)。

化学选择题的类型与解题技巧

多选题的题型种类较多, 综合类型多, 基本上有 14 种之多, 但按其模式, 根据题干内容和备选答案的形式可以概括为两大类:

1. 根据备选答案形式不同, 可以分为

(1) 相关选择题。这种题型的模式是, 备选答案分成两栏, 左栏是(A)、(B)、(C)三项, 右栏为(1)、(2)、(3)、(4)、(5)五项, 答题的要求是左栏中的一项, 必须与右栏中的四项相关, 一项不相关, 也就是相关选择题应该有两个答案。

(2) 比较选择题。此类习题主要考查学生理解概念是否正确,以及两种类似的情况(或数量)的比较、鉴别的能力。

它的基本模式是:答案由(A)、(B)、(C)、(D)、组成,(A)、(B)是需要比较的两项实质性的内容,它们之间必须是既有不同涵义,又要有某些相似的内容。

例:(A)水解反应,(B)银镜反应,(C)既能水解,又能银镜反应,(D)既不能水解,又不能银镜反应。

乙醛(B) 甲酸乙酯(C)

油脂(A) 乙酸(D)

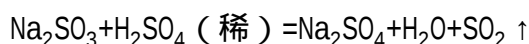
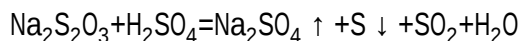
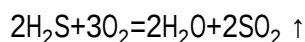
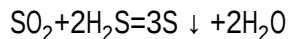
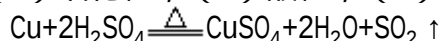
(3) 因果选择题。此种题型的基本模式是:习题是由叙述和叙述两个部分组成,它们之间存在着下列五种情况:

	A	B	C	D	E
叙述	正确	正确	正确	错误	错误
叙述	正确	正确	错误	正确	错误
有因果	无因果				
	关系	关系			

(4) 配伍选择题。它的题型是由一组答案为试题的解答,放在问题的前面,问题与答案数目不相等,每项答案可以选用一次或多次,也可不用,但每个问题只允许选择一个答案。

例:在下列反应中,含有S元素的物质表现的性质是:

(A)氧化性,(B)酸性,(C)既是氧化剂又是还原剂。



(5) 多解选择题。这类选择题的正确答案不止一个,可以培养学生周密思考,仔细审题的能力。

(6) 组合选择题。组合选择题,其实质也是多解选择题。由于多解选择题对阅卷带来不便,为此,将答案进行组合,使答案单一,既有利于阅读卷,还可以测试学生的判断、综合能力。

2. 根据题干的指向不同,可以分为

(1) 评价选择题。此类题的备选答案都是有价值的,要求从中评价出最符合题干的指向的一个答案。

例:在 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液中混有少量 AgNO_3 、 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 杂质,用下列那种方法既除去杂质,又能得到纯净的 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液。

(A) 先加入适量的 HCl 再滴入适量 H_2SO_4

(B) 先加入适量的 Na_2SO_4 , 再滴入适量的 KCl

(C) 加入适量的 Na_2CO_3

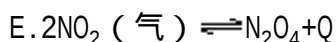
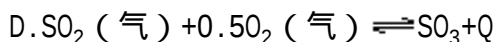
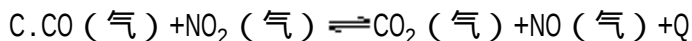
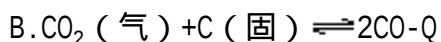
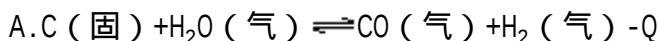
(D) 先加入适量 BaCl_2 再滴入适量 $\text{Fe}(\text{SO}_4)_3$

(E) 先加入适量 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, 再滴入适量 BaCl_2

(2) 类推选择题。此种选择题主要培养和考察学生们对事物间关系的概

括能力和理解能力，题意要明确，答案要力争单一，尽量避免由于考虑问题的角度不同，而产生同一个习题有多种答案的情况。

例：根据化学平衡移动的条件，找出与 $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2 + Q$ 相符的反应。



(3) 分类选择题。此种试题主要训练和考察分析、综合的能力，是测试中用得较多的一种，其中内容甚至不一定局限于本学科和已学的知识，从而判断学生思维是否敏锐，是否具有一定的综合、分析能力。其形式大致有两种：

其一是从一组物质中找出与众不同的物质。

其二是根据一组物质的共同特征，从而在备选答案中找出可以归入该组的物质。

(4) 填空选择题。填空选择题近似于填充题，填充题的答案总是由学生自选，常会出现多种多样，甚至似是而非的答案，造成批阅的困难，例如填充题，在硫化氢分子中存在着____键。其答案可以填写 H—S，极性、共价、极性共价、氢硫键等。虽然都无科学性错误，但未必正确，并会给评分造成困难，为了弥补这个缺点，将填写的内容采用选择题形式，避免答案的多样性。

例：在氢气和氧化铜的反应里，氢气____，氧化铜____，所以这是一个____。而在黄铁矿煅烧的反应里， FeS_2 ____，O____。

(A) 被氧化

(B) 被还原

(C) 氧化还原反应

(5) 识图选择题。这类题型，主要是由提供的图、表来解题。

(6) 阅读选择题。阅读内容可以摘选没有学习过的有关内容，也可以是现代化学的报道，通过阅读进行解题，可以按内容直接回答，也可以需分析思考后才能回答的习题。

(7) 排列选择题。分析一系列数字（数值、化合物、原子数等）的关系，然后从所给的数字中选出一个加入该数列，使其与原来的关系或规律相符。

(8) 改错选择题。这类习题的模式是：在习题的某一部分或全部的下面，用直线划出，要求结合题意，判断它是否正确，并在备选答案中选择合适的一项。备选答案中也可包括用直线划出的部分，以示干扰。

3. 选择题的选择方法因题而异，不同的类型有不同的原则，常用的方法主要有以下几种

(1) 直觉估算法。直觉估算法是直接思维的一种形式，而直觉思维是人创造能力的特征思维之一。有的选择乍一看似乎需要进行繁琐的计算或精确的推理。但稍加琢磨或用一种居高临下的眼光进行扫描，就会突然有所发现，估计而得答案。

例：把 1 毫升 0.01 摩/升的盐酸用蒸馏水稀释到 1000 升，所得溶液的 pH 值是（ ）

- (A) 8 (B) 7
(C) 6 (D) 6.9

分析：盐酸被稀释后，溶液只能接近于中性，不可能变碱性。因此无需计算，就可很快选出 (D) 是正确答案。

(2) 优先法。若备选项涉及到一批可以比较大小的对象。我们不妨按某种顺序把它们排列起来，然后优先考虑某一个（通常是中间一个），以尽快缩小搜索范围，化繁为简。优先法在思维上属于排序思维，是一种重要的解题策略。

例：氧化物 M_xO_y ，还原成金属时，质量减少 22.54%，若金属 M 的原子量为 55，则 x y 的值为 ()

- (A) 2 3 (B) 1 1
(C) 3 2 (D) 4 3
(E) 3 4

分析：按比值由大到小（即含氧量由小到大）排列成序

- (C) 2 3 (D) 4 3
(B) 1 1 (E) 3 4
(A) 2 3

优先 (B) 进行试探计算： MO ：

$$\frac{16}{16+55} \times 100\% = 22.54\%$$

此题凑巧了。一步就得出答案 (B)。现假设，经计算若 (B) 含氧量百分数大于 22.54%，则答案必在 (C)、(D) 之中，再任选一个计算，如选 (D)，若含氧百分数不为 22.54%，则答案必为 (C)，也就是说，至多两次计算，必能解决问题。

(3) 具体法。例：核电荷数分别为 11 和 16 的 A、B 两种元素，能形成的化合物为 ()

- (A) AB 型 (B) A₂B 型
(C) AB₂ 型 (D) A₂B₂ 型

该题可将 11、16 号元素具体化，即 Na 与 S，它们的化合物为 Na₂S 即 A₂B，答案 (B) 正确。

(4) 整体法。例：A、B 两种固体的溶解度曲线，某烧杯中盛有含 A、B 两种溶质的 60℃ 时的饱和溶液，且杯底尚有少量 A、B 固体，随着温度降低则 ()

- (A) 烧杯中 A 减少，B 减少；
(B) 杯底中 A 减少，B 增多；
(C) 杯底固体 A 增多，B 减少；
(D) 杯底固体 A、B 均增多。

该题经分析杯底中 A、B 量的变化，刚好与曲线的变化相反，根据曲线随着温度的降低，A 溶解度减少，B 增加，所以杯底 A 增加，B 减少，(C) 符合。

(5) 归一法。计算选择题中常出现解题数据不足或没有数据的题目。这类题采取常规解法往往思路不通或事倍功半。采用归一法，即把被研究的物质定为 1 个单位，则云散日出。

例：某一盛满硫酸溶液（密度为 1.4 克/厘米³）的试管，其质量是 47

克，若用这一试管盛满硝酸溶液（密度为 1.2 克/厘米³）其质量为 42 克，则该试管最多能盛水（ ）

- (A) 35ml (B) 10ml (C) 25ml (D) 20ml

分析：用相同的试管盛两种溶液，则试管的质量、体积保持不变。恰恰这两个不变值均未知。常规解法应通过设两个未知数，借助密度关系建立方程求解。现采用归一法：设试管体积有 1 毫升，则溶液质量差为 (1.4-1.2 克)，现设试管为 V 毫升，溶液质量差为 (47-42) 克。故有 $1 \cdot (1.4-1.2) = V \cdot (47-42)$ ， $V=25$ ，这样就可快速得出答案 (C)。

归一法的实质是化抽象为具体。使问题明朗化。因此，利用此思路使选择过程简单，从而化难为易。

(6) 图解法。一种无色气体 X 和红热的木炭反应，得到另一种气体 Y，Y 和灼热的氧化铜反应又得到 X 和红色固体，气体 X 和 Y 依次是（ ）

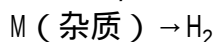
- (A) CO、CO₂ (B) O₂、CO
(C) CO₂、CO (D) O₂、CO₂

根据题意得一图， $X \rightarrow Y \rightarrow X$ ，另根据答案只有 CO、CO₂、O₂ 气体，不难推断 X 为 CO₂，Y 为 CO，答案为 (C)。

(7) 极值法。有一块质量为 5.6 克的铁和足量的稀硫酸完全反应，所得氢气的质量大于 0.2 克，说明它可能含有下列哪一种金属杂质（ ）

- (A) Zn (B) Cu (C) Mg (D) Ag

假设 5.6 克全部为杂质金属，则该金属置换出氢气的质量应大于 0.2 克，又根据答案，该金属为 Zn 或 Mg，均为 +2 价可有：



$$5.6 \text{ 克} < 0.2 \text{ 克}$$

$$x(\text{原子量}) \quad 2 \text{ 克}$$

$$\text{即 } \frac{2 \times 56}{x} > 0.2, \quad x < 5.6 \text{ 得该金属为 Mg。}$$

(8) 筛选法（淘汰法、排除法）。这种方法的关键是确定“筛子”，然后将备选项逐一过筛，去伪存真，获得答案。

例：将过量的氯气通入 FeBr₂ 溶液中，发生反应的离子方程式是（ ）

- (A) $Cl_2 + 2Br^- = 2Cl^- + Br_2$
(B) $Cl_2 + 2Fe^{2+} = 2Fe^{3+} + 2Cl^-$
(C) $2Cl_2 + 2Fe^{2+} + 2Br^- = 2Fe^{3+} + 4Cl^- + Br_2$
(D) $2Fe^{2+} + 4Br^- + 2Cl_2 = 2Fe^{3+} + 2Br_2 + 6Cl^-$

分析：(A) 无 2Fe²⁺ 被氧化，予以排除；(B) 无 Br⁻ 被氧化，予以排除；(C) 中 Cl₂ 被还原的产物应为 Cl⁻ 而非 Cl，应予以排除，剩下的 (D) 对。

答案：(D)。

(9) 综合法。它常用来解答那些弯子绕得比较大，比较多的复杂选择题。

例：100 毫升 0.6 摩/升盐酸与等体积 0.4 摩/升氢氧化钠溶液混合后溶液的（ ）

- (A) PH=2
(B) PH=0.2
(C) $[OH^-] = 1 \times 10^{-13}$ 摩/升

(D) $[H^+] = 0.2$ 摩/升

(E) $pH = 0.1$

分析：由题干可直接推出混合后溶液的 $[H^+] = 0.1$ 摩/升，但以此仅能筛掉(D)。还需要 $[H^+] = 0.1$ 摩/升推出 $pH = 1$ 。以此再筛掉(A)、(B)、(E)，最后根据水的离子积公式推出 $[OH^-] = 1 \times 10^{-13}$ 摩/升为答案。

此外，如差量法、中间数值法、关系式法等有关资料丰富，已为人们熟识和应用。在此不再一一赘述。

常用计算题解题四法

1. 关系式法

所谓关系式法，就是根据化学概念、物质组成、化学反应方程式中有关物质的有关数量之间的关系，建立起已知和未知之间的关系式，然后根据关系式进行计算。利用关系式的解题，可使运算过程大为简化。

例：以电石为主要原料制取乙酸乙酯，试计算制取 1 吨乙酸乙酯需要含 CaC_2 80% 的电石多少吨？

解： $CaC_2 + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + C_2H_2 \uparrow$

$C_2H_2 + H_2O \xrightarrow{\text{催化剂}} CH_3CHO$

$2CH_3CHO + O_2 \xrightarrow{\text{锰盐}} 2CH_3COOH$

$CH_3CHO + H_2 \xrightarrow{Ni} C_2H_5OH$

$CH_3COOH + C_2H_5OH \xrightarrow[\Delta]{\text{浓 } H_2SO_4} CH_3COOC_2H_5 + H_2O$

设需要含 CaC_2 80% 的电石 x 吨，由上述方程式推得：

$2CaC_2 \longrightarrow CH_3COOC_2H_5$

$2 \times 64 \qquad 88$

$x \times 80\% \qquad 1$

$(2 \times 64) \quad (x \times 80\%) = 88 \quad 1$

$x = \frac{2 \times 64 \times 1}{88 \times 80\%} = 1.82(\text{吨})$

答：制取 1 吨乙酸乙酯需要含 CaC_2 80% 的电石 1.82 吨。

简评：本题通过五步反应，最后才制得乙酸乙酯，若按化学方程式一步一步的计算，则运算过程复杂，本题由于采用了关系式法求解，使运算过程大为简化。

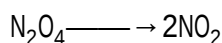
2. 差值法

所谓差值法，就是利用反应前后物质质量、气体体积、压强等的变化，建立起已知和未知的特殊关系，然后根据这种特殊关系进行解题的一种方法。有些题用差值法求解，可使解题步骤大为简化。

例：在一密闭容器中充入 n 摩尔的 N_2O_4 ，测得压强为 2 大气压，在同温下达到平衡，这时测得压强为 2.8 大气压，求 N_2O_4 的分解率。

该题的一般解法为：

设达到平衡时有 x 摩尔 N_2O_4 分解



起始摩尔数 n 0

平衡时摩尔数 $n-x$ $2x$

$$\frac{n}{n-x+2x} = \frac{2}{2.8}$$

$$x=0.4n$$

N_2O_4 的分解率为

$$\frac{0.4n}{n} \times 100\% = 40\%$$

下面用差值法求解：

设平衡时 N_2O_4 的分解率 $x\%$ ，则有

$$\frac{100\%}{x\%} = \frac{4-2(\text{压强差})}{2.8-2(\text{压强差})}$$

解得 $x\%=40\%$

可见，这道题用差值法求解要简便得多。

3. 十字交叉法

有些化学计算，用十字交叉法求解也很简便。

例：现需 59% 的硫酸（密度 1.1 克/ml），但实验室有 98% 的硫酸（密度 1.84 克/ml）和 15% 的硫酸（密度 1.1 克/ml）。问应按怎样的体积比混合这两种酸才能得到 95% 的硫酸？98% 的硫酸与 15% 的硫酸混和时的质量比为 44 39，因此混和时的体积比为：

$$\frac{4.4}{1.84} \quad \frac{3.9}{1.1} \approx 2 \quad 3$$

答：98% 的 H_2SO_4 与 15% 的 H_2SO_4 混和时的体积比 2 3。

简评：此题若用一般解法，则数字运算非常复杂，很难解出结果。

4. 公式法

有些同类的计算题，可以通过归纳整理，找出其计算公式进行计算，可使解题步骤和运算过程大为简化。

例：pH=3 的醋酸溶液用纯水稀释 100 倍，求稀释后醋酸溶液的 pH 值。

解：设醋酸溶液的原始浓度为 C ，则：

$$C = \frac{[\text{H}^+]^2}{K_{\text{电离}}} = \frac{(10^{-3})^2}{K_{\text{电离}}} = \frac{10^{-6}}{K_{\text{电离}}} (\text{M})$$

又设稀释后溶液的浓度为 C_1 ，则

$$C_1 = \frac{10^{-6}}{100 \times K_{\text{电离}}} (\text{M})$$

$$\text{稀释后溶液中} [\text{H}^+] = \sqrt{K_{\text{电离}} \times C} = \sqrt{K_{\text{电离}} \times \frac{10^{-6}}{100 \times K_{\text{电离}}}} = 10^{-4} \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\lg 10^{-4} = 4$$

由上述计算可得出弱酸稀释后溶液 pH 值的计算公式为：

稀释后溶液的 pH = 原 pH + $\lg \sqrt{n}$ (n 为稀释倍数)

若用上述公式计算弱酸溶液稀释后溶液的 pH 值，则非常简便。

解计算型选择题十二法

1. 粗略估量法

例：下列物质中含 N 量最高的是_____最低的是_____。



分析：只要写出每种化肥中 N 元素质量与分子量之比： $A = \frac{14}{67}$ ， $B = \frac{14}{66}$ ，

$C = \frac{14}{40}$ ， $D = \frac{14}{30}$ 。然后观察以上各式即可选出正确答案 (D、A)

此题也可以用 N 原子数和分子量之比来解答。

2. 心算推断法

凡能心算的，应立即算出必要数据，并笔录结果，以便推断。

例：丁烷、甲烷、乙醛的混和气体，在同温同压下与 CO_2 的密度相同，

已知其中丁烷占总体积的 25%，那么三种气体的体积比是 ()



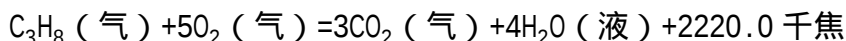
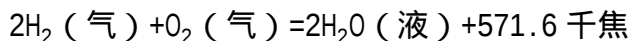
[题意解析] 题意给了丁烷的体积分量和平均分子量，所按常规求平均分子量的算法求出各种成分体积百分含量再比出结论，但不难从选题中心算出

(D) 中丁烷所含体积分量为 $\frac{2}{8}$ 与题意相符。

[解答] (D)

3. 观察法

例：已知下列两个热化学方程式：



实验测得氢气和丙烷的混和物共 5mol，完全燃烧时放热 3847 千焦，则混和气体中 H_2 和 C_3H_8 的气体体积比 ()

分析：按一般解法，根据阿氏定律 H_2 与 C_3H_8 气体体积之比即为摩尔比，后二者物质的量分别为 Xmol、ymol，按题意列方程：

$$x+y=5$$

$$285.8x+2220.0y=3847\ldots\ldots\ldots$$

解得：x=3.75，y=1.25。

二者体积之比为 3 : 1，应选(B)。此解法由于数较大，且不能整除，运算费时。若采用观察法眼看心算，便可以简化，其思路为：按选项中(A)和(C)的摩尔比相混和并完全燃烧放出的热量，一看就可以看出大于 3847 千焦；按(D)的摩尔比混和，则明显小于 3847 千焦，这样仅进行简单计算就可以淘汰(A)、(C)、(D)、选出(B)，这比列方程解答可以节约大量的时间。

4. 间接求解法

这种解法是，把题目所要解决的某个问题转化为另一个容易解决的问题，就可以把繁杂的计算，化为简单计算或不经计算而得出结论。