

溶液问题

(笔记)

主讲教师：李晟

授课时间：2024.10.17



粉笔公考·官方微信

溶液问题（讲义）

【例 1】（2022 江苏）某种杀虫剂每桶 5 公斤，浓度为 40%，使用时需将浓度稀释到 5%，每亩地喷洒 60 公斤。若某农户家中有 4 亩地，则至少需要该杀虫剂：

- A. 3 桶
- B. 4 桶
- C. 5 桶
- D. 6 桶

【例 2】（2019 河北）将 300 克浓度 95%的酒精与若干浓度 60%的酒精，混合成浓度 75%的酒精，需要浓度 60%的酒精多少克？

- A. 225
- B. 240
- C. 380
- D. 400

【例 3】（2020 江苏）使用浓度为 60%的硫酸溶液 50 克和浓度为 90%的硫酸溶液若干克，配制浓度为 66%的硫酸溶液 100 克，需要加水的质量是：

- A. 10 克
- B. 12 克
- C. 15 克
- D. 18 克

【例 4】（2021 浙江选调）三个相同的玻璃杯里装满了不同浓度的酒精溶液，其中酒精和水的质量比分别为 1：5，2：3 和 1：9。现将这三杯酒精溶液倒进一个瓶子里，这瓶酒精溶液里酒精与水的质量比是多少？

- A. 2：7
- B. 7：9
- C. 4：17
- D. 4：21

【例 5】（2023 江苏）浓度分别为 68%、72%、78%的三种酒精溶液的总质量为 240 克。若将它们全部混合，则可得浓度为 74%的酒精溶液；若只将浓度为 72%和 78%的酒精溶液混合，则可得浓度为 76%的酒精溶液。这三种酒精溶液中，浓度为 72%的酒精溶液质量为：

- A. 30 克
- B. 40 克

C. 48 克

D. 60 克

【例 6】（2021 广东选调）A、B 两个烧杯中装有质量相等的盐溶液，A 烧杯中盐溶液的浓度为 30%，B 烧杯中的盐溶液浓度为 20%，现将 A、B 两个烧杯的溶液完全混合，那么混合后溶液中溶质与溶剂之比为：

A. 1: 3

B. 1: 4

C. 1: 5

D. 1: 6

【例 7】（2024 江苏）甲瓶中有 50 克浓度为 80% 的溶液，加水 50 克混合后倒出 40 克至空瓶乙中；再往甲瓶中加水 40 克，混合后又倒出 40 克至乙瓶中。最终乙瓶中溶液的浓度是：

A. 38%

B. 32%

C. 26%

D. 20%

【例 8】（2024 黑龙江）有三种浓度分别为 30%、50%、80% 的酒精溶液。现在要用这三种溶液调配出 150 克浓度为 60% 的酒精溶液，要求每种溶液至少用 30 克，问 80% 的溶液最多使用多少克？

A. 70

B. 72

C. 78

D. 90

【例 9】（2018 天津滨海）一份溶液，加入一定量的水后，浓度降到 3%，再加入同样多的水后，浓度降为 2%，该溶液未加水时浓度是：

A. 6%

B. 4%

C. 5%

D. 4.5%

【例 10】（2018 联考）现有装有相等重量纯水的红白蓝三个桶和装有不知浓度与重量的酒精溶液的黑桶。将红桶中水全部倒入黑桶，此时酒精浓度变为 22.5%；再将白桶的水全部倒入黑桶，此时酒精浓度变为 18%；再将蓝桶的水全部倒入黑桶，此时酒精浓度变为：

- A. 13.5% B. 15.0%
C. 15.5% D. 16.0%

【例 11】（2022 湖北选调）将一满容器浓度为 24% 的溶液放置太阳下暴晒一段时间，经过一段时间蒸发水分后溶液浓度变为 36% 且无沉淀。然后再用浓度为 12% 的溶液将容器加满。请问容器内溶液浓度变为多少？

- A. 24% B. 28%
C. 30% D. 32%

【例 12】（2021 黑龙江公检）一杯浓度为 50% 的糖水，加入一定量的水后浓度变为 40%，再加入与上一次等量的水后，糖水变为 60 克，问糖水里的糖有多少克？

- A. 18 B. 20
C. 24 D. 30

【例 13】（2019 上海）一碗芝麻粉，第一次吃了半碗，然后用水加满搅匀；第二次喝了 $\frac{1}{3}$ 碗，用水加满搅匀；第三次喝了 $\frac{1}{6}$ 碗，用水加满搅匀；最后一次全吃完。则最后一次吃下的芝麻糊中芝麻粉含量是：

- A. $\frac{1}{6}$ B. $\frac{5}{6}$
C. $\frac{1}{18}$ D. $\frac{5}{18}$

【例 14】（2024 联考）现有一容器，装有 100 克浓度为 75% 的盐水，从中倒出 40 克盐水后，再加入 40 克纯净水，如此反复三次。问此时盐水的浓度是：

- A. 16.20% B. 9%
C. 1.62% D. 0.90%

溶液问题（笔记）

【注意】溶液问题是数量关系中的中低频考点。数量关系的学习要先把方法精讲的内容吃透，有余力再学习其他题型。

基本公式

溶液=溶质+溶剂

浓度=溶质/溶液

溶质=溶液*浓度

【注意】基本公式：任意给出 2 个量，都可以求出第三个。

1. 溶液=溶质+溶剂。一般溶剂是水，如盐溶于水，形成的溶液为盐水，盐为溶质，水为溶剂。

2. 浓度=溶质/溶液。最核心的公式。如 20g 盐溶于 80g 水中，浓度=20/(20+80)=20%。

3. 溶质=溶液*浓度。

【例 1】（2022 江苏）某种杀虫剂每桶 5 公斤，浓度为 40%，使用时需将浓度稀释到 5%，每亩地喷洒 60 公斤。若某农户家中有 4 亩地，则至少需要该杀虫剂：

A. 3 桶

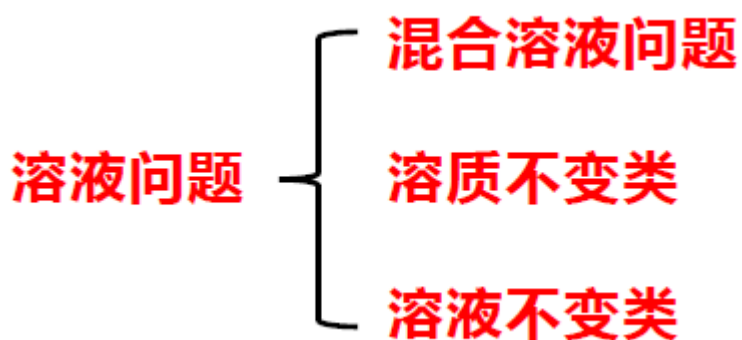
B. 4 桶

C. 5 桶

D. 6 桶

【解析】1. 需要每桶 5 公斤、浓度为 40% 的杀虫剂，要稀释到 5%，每亩地 60 公斤，杀虫剂的溶质前后不变，每亩地溶质=60*5%=3 公斤，一共 4 亩地，需要用到 3*4=12 公斤溶质，每桶溶质=5*40%=2 公斤，则需要 12/2=6 桶，对应 D 项。【选 D】

【注意】考查公式：溶质=溶液*浓度。



【注意】溶液问题：

1. 混合溶液问题。考查最多。
2. 溶质不变类。
3. 溶液不变类。

一、溶液混合

题型特征：多种不同浓度的溶液混合

方法：方程法

线段法

方程法：混合前的溶质=混合后的溶质

线段法：浓度差与溶液的量成反比

【注意】溶液混合：与增长率的混合原理一样。

1. 题型特征：多种不同浓度的溶液混合。
2. 方法：

（1）方程法（用得较多）：混合前的溶质=混合后的溶质。溶液 1*浓度 1+溶液 2*浓度 2=总溶液*混合后浓度。

（2）线段法：浓度差与溶液的量成反比→距离和量成反比。给出部分浓度和混合浓度，可以直接得到比例关系，用线段法，否则用方程法。

【例 2】（2019 河北）将 300 克浓度 95%的酒精与若干浓度 60%的酒精，混合成浓度 75%的酒精，需要浓度 60%的酒精多少克？

A. 225

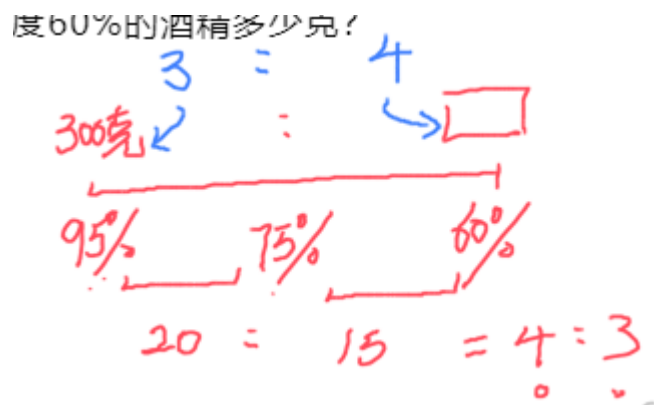
B. 240

C. 380

D. 400

【解析】2. 方法一：溶液混合问题。300 克浓度 95% 的酒精的溶质 = $300 \times 95\%$ ，设浓度 60% 的酒精有 x 克，则 $300 \times 95\% + x \times 60\% = (300 + x) \times 75\%$ ，分段计算， $300 \times (95\% - 75\%) = 0.75x - 0.6x$ ， $60 = 0.15x$ ， $x = 60 / 0.15 = 400$ ，对应 D 项。

方法二：混合前 95% 和 60% 写两边，总的 75% 写中间，95% 为 300 克，不知道 60% 的有多少克，根据浓度差与溶液的量成反比来做， $95\% - 75\% = 20\%$ ， $75\% - 60\% = 15\%$ ，浓度差之比 = $20 : 15 = 4 : 3$ ，则量之比 = $3 : 4$ ，3 份对应 300 克，则 4 份对应 400 克，对应 D 项。【选 D】



【注意】溶液问题中，当部分浓度和总体浓度都给出，建议用线段法。有的题目会考虑线段法多次，不如方程直接。

【例 3】（2020 江苏）使用浓度为 60% 的硫酸溶液 50 克和浓度为 90% 的硫酸溶液若干克，配制浓度为 66% 的硫酸溶液 100 克，需要加水的质量是：

A. 10 克

B. 12 克

C. 15 克

D. 18 克

【解析】3. 不知道 90% 的溶液有多少克，本题属于三溶液混合，50 克 60% 的溶液、 x 克 90% 的溶液和水三部分合成 100 克 66% 的溶液，水不包含溶质，根据混合前后溶质不变列方程， $50 \times 60\% + x \times 90\% = 100 \times 66\%$ ， $30 + 0.9x = 66$ ， $0.9x = 36$ ， $x = 40$ ，则 90% 的溶液需要 40 克，最终要配出 100 克溶液，则需要水 = $100 - 50 - 40 = 10$ 克，对应 A 项。【选 A】

【例 4】(2021 浙江选调)三个相同的玻璃杯里装满了不同浓度的酒精溶液，其中酒精和水的质量比分别为 1: 5, 2: 3 和 1: 9。现将这三杯酒精溶液倒进一个瓶子里，这瓶酒精溶液里酒精与水的质量比是多少？

- A. 2: 7 B. 7: 9
C. 4: 17 D. 4: 21

【解析】4. 酒精和水的质量比为溶质和溶剂的比例关系，本题通篇没有给出任何具体量，可以考虑赋值，赋值要把握好不变量，本题三个玻璃杯的容量是相同的，根据比例关系“1: 5, 2: 3, 1: 9”，玻璃杯的质量可以分成 6 份、5 份、10 份，则假设每个玻璃杯的质量为 6、5、10 的公倍数 30 克，甲玻璃杯：比例为 1: 5，可以将 30 克分为 6 份，则酒精：水=5: 25；乙玻璃杯：酒精：水=12: 18；丙玻璃杯：酒精：水=3: 27。因此总共的酒精=5+12+3=20，水=25+18+27=70，酒精：水=20: 70=2: 7，对应 A 项。【选 A】

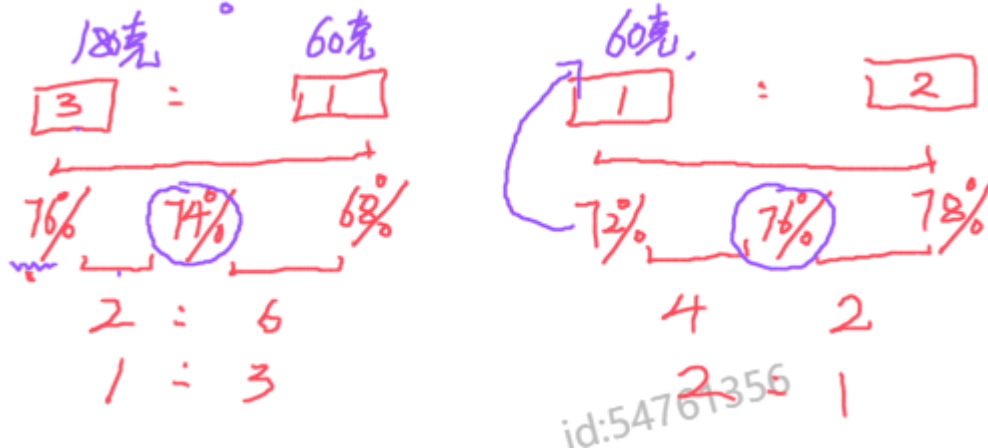
【例 5】(2023 江苏)浓度分别为 68%、72%、78%的三种酒精溶液的总质量为 240 克。若将它们全部混合，则可得浓度为 74%的酒精溶液；若只将浓度为 72%和 78%的酒精溶液混合，则可得浓度为 76%的酒精溶液。这三种酒精溶液中，浓度为 72%的酒精溶液质量为：

- A. 30 克 B. 40 克
C. 48 克 D. 60 克

【解析】5. 江苏考频较高。74%为三溶液混合，做题一般不考虑三溶液混合。72%和 78%的溶液可以混合成 76%，因此可以先混合 72%和 78%的，得到 76%的溶液之后再和 68%混合从而得到 74%，根据总量 240 克计算出 76%和 68%的溶液质量，再利用 76%是由 72%和 78%混合，从而计算 72%和 78%的溶液质量，本题给出各种浓度，混合前后浓度都给出，适合用线段法。先用 76%和 68%混合得到 74%，浓度差之比为 2: 6=1: 3，则量之比=3: 1，76%是将 72%和 78%看成一个整体来做，总共 240 克分为 3 份和 1 份，共 4 份，则 3 份为 180 克。再看 72%和 78%混合得到 76%，距离与量成反比，浓度差之比=4: 2=2: 1，则量之比=1: 2，76%总共 180 克，分成 1 份和 2 份，共 3 份，1 份为 60 克，因此 72%的量为 60 克，对应 D 项。

【选 D】

则可得浓度为76%的酒精溶液。这二种酒精溶液中，浓度为72%的：



溶液混合—等量混合

识别：相等质量的溶液混合

方法：混合后浓度为混合前浓度的平均值

100g 浓度 8%，100g 浓度 4%，混合后浓度为_____。

【注意】溶液混合——等量混合：

1. 识别：相等质量的溶液混合。
2. 方法：混合后浓度为混合前浓度的平均值。
3. 100g 浓度 8%，100g 浓度 4%，混合后浓度为_____。

答：量都是 100g，混合后浓度=（8%+4%）/2=6%。

【例 6】（2021 广东选调）A、B 两个烧杯中装有质量相等的盐溶液，A 烧杯中盐溶液的浓度为 30%，B 烧杯中的盐溶液浓度为 20%，现将 A、B 两个烧杯的溶液完全混合，那么混合后溶液中溶质与溶剂之比为：

- | | |
|--------|--------|
| A. 1：3 | B. 1：4 |
| C. 1：5 | D. 1：6 |

【解析】6. 两个溶液质量相等，等量混合，混合后溶液浓度=（30%+20%）/2=25%，注意题目问的是溶质和溶剂之比，25%=1/4=溶质/溶液，溶液=溶质+溶剂，溶质为 1 份，则溶液为 4 份，溶质为 3 份，所以溶质：溶剂=1：3。【选 A】

【例 7】（2024 江苏）甲瓶中有 50 克浓度为 80% 的溶液，加水 50 克混合后倒出 40 克至空瓶乙中；再往甲瓶中加水 40 克，混合后又倒出 40 克至乙瓶中。最终乙瓶中溶液的浓度是：

- A. 38% B. 32%
- C. 26% D. 20%

【解析】7. 50 克浓度为 80% 的溶液，加水 50 克→为等量混合，水的浓度为 0，则混合后甲瓶变为 100 克 $80\%/2=40\%$ 的溶液→倒入 40 克给乙瓶，甲瓶还剩 60 克 40% 的溶液，再往甲加水 40 克，此时甲瓶浓度 $=60 \times 40\% / (60+40) = 24\%$ ，再倒入 40 克给乙瓶，则乙瓶为 40 克 40% 的溶液和 40 克 24% 的溶液等量混合，乙瓶浓度 $= (40\% + 24\%) / 2 = 32\%$ ，对应 B 项。【选 B】

【例 8】（2024 黑龙江）有三种浓度分别为 30%、50%、80% 的酒精溶液。现在要用这三种溶液调配出 150 克浓度为 60% 的酒精溶液，要求每种溶液至少用 30 克，问 80% 的溶液最多使用多少克？

- A. 70
B. 72
C. 78
D. 90

【解析】8. 涉及最值，核心为溶液混合。溶液的量固定，最终浓度 60%也是固定的，三溶液混合，分成两部分，求的 80%为一部分，剩下的 30%和 50%看成一个整体，溶液质量固定，要想 80%用得多，则 30%和 50%混合的浓度要尽量低→多用 30%、少用 50%，最少用 30 克，假设 50%用 30 克，80%用 x 克，30%用 $150-30-x=120-x$ 克，混合前后溶质不变，列式： $0.8x + (120-x) \times 0.3 + 50 \times 0.5 = 150 \times 0.6$ ， $0.8x + (120-x) \times 0.3 + 15 = 90$ ， $0.5x = 90 - 15 - 36 = 39$ ， $1/2 \times x = 39$ ，解得 $x=78$ ，对应 C 项。【选 C】

二、溶质不变

识别：反复蒸发或加水，浓度不断变化

方法：对溶质赋值（一般赋公倍数）

【注意】溶质不变:

1. 识别：反复蒸发或加水，浓度不断变化。蒸发或加水→溶质不变。

2. 方法：对溶质赋值（一般赋公倍数）。没有给出具体溶液的量，一般考虑赋值。

【例 9】（2018 天津滨海）一份溶液，加入一定量的水后，浓度降到 3%，再加入同样多的水后，浓度降为 2%，该溶液未加水时浓度是：

- A. 6%
B. 4%
C. 5%
D. 4.5%

【解析】9. 题目不停的加水，加水浓度逐渐降低，但溶质永远不变，溶质=溶液*浓度，赋值溶质为 3 和 2 的公倍数 6， $6 = \text{溶液} 1 \times 3\%$ ，溶液 1=200， $6 = \text{溶液} 2 \times 2\%$ ，则溶液 2=300，则每次加水为 100，且 200 是加 100 水后变成的，因此没加水之前溶液量为 100，浓度=6/100=6%，对应 A 项。【选 A】

3% 时，该溶液未加水时的浓度是：

质不变： $\text{质} = \text{液} \times \text{浓度}$

$$6 = 200 \times 3\%$$

$$6 = 300 \times 2\%$$

↓
加水=100

$$\frac{6}{100} = 6\%$$

【例 10】（2018 联考）现有装有相等重量纯水的红白蓝三个桶和装有不知浓度与重量的酒精溶液的黑桶。将红桶中水全部倒入黑桶，此时酒精浓度变为 22.5%；再将白桶的水全部倒入黑桶，此时酒精浓度变为 18%；再将蓝桶的水全部倒入黑桶，此时酒精浓度变为：

- A. 13.5%
B. 15.0%
C. 15.5%
D. 16.0%

【解析】10. 第一次加水后浓度为 22.5%，第二次加水后浓度变为 18%，加水量也是一样的，溶质=溶液*浓度，溶质即黑桶的酒，是不变的，赋值溶质为 22.5

和 18 的公倍数，带有小数不好找公倍数，可以将 $22.5 \times 2 = 45$ ，找 45 和 18 的公倍数，45 的倍数一定是 22.5 的倍数， $45 \times 2 = 90$ ，90 是 18 的倍数，因此赋值溶质为 90， $90 = \text{溶液 1} \times 22.5\%$ ，溶液 1 = 400， $90 = \text{溶液 2} \times 18\%$ ，溶液 2 = 500，则加 1 桶水为 100。所以最后再加水 100，溶质仍为 90，酒精浓度为 $90 / (500 + 100) = 90 / 600 = 15\%$ ，对应 B 项。【选 B】

$$\begin{aligned}
 \text{质} &= \text{液} \times \text{浓度} \\
 90 &= 400 \times 22.5\% \\
 90 &= 500 \times 18\% \\
 \text{加水} &= 100 \quad \text{id:547613} \\
 &\quad \frac{90}{500+100} = \frac{90}{600}
 \end{aligned}$$

Handwritten diagram showing the process of finding a common multiple for 22.5 and 18. It shows 22.5 and 18, then 45 (which is 22.5 * 2) and 18, and finally 90 (which is 45 * 2). This 90 is used as the solute amount in the subsequent calculations.

【例 11】（2022 湖北选调）将一满容器浓度为 24% 的溶液放置太阳下暴晒一段时间，经过一段时间蒸发水分后溶液浓度变为 36% 且无沉淀。然后再用浓度为 12% 的溶液将容器加满。请问容器内溶液浓度变为多少？

- A. 24% B. 28%
C. 30% D. 32%

【解析】11. 本题是暴晒，要想知道最终的浓度，需要知道 12% 的用量是多少，因为最后是加满，所以 12% 的用量 = 蒸发掉的水的质量。溶质 = 溶液 * 浓度，浓度开始是 24%，最后变为 36%，溶质不变，则赋值溶质为 24 和 36 的公倍数 72， $72 = \text{溶液 1} \times 24\%$ ，溶液 1 = 300， $72 = \text{溶液 2} \times 36\%$ ，溶液 2 = 200，则蒸发掉 100，因此加满需要用 100 克 12% 的溶液，计算浓度，浓度 = $(72 + 100 \times 12\%) / (200 + 100) = (72 + 12) / 300 = 84 / 300 = 28\%$ ，对应 B 项。【选 B】

$$\begin{aligned}
 \text{质} &= \text{液} \times \text{浓度} \\
 72 &= 300 \times 24\% \\
 72 &= \frac{200}{100\text{克}} \times 36\% \Rightarrow \frac{72 + 12}{300} = \frac{84}{300}
 \end{aligned}$$

【例 12】（2021 黑龙江公检）一杯浓度为 50% 的糖水，加入一定量的水后浓度变为 40%，再加入与上一次等量的水后，糖水变为 60 克，问糖水中的糖有多少克？

- A. 18 B. 20
C. 24 D. 30

【解析】12. 方法一：题目给出具体量，不能赋值。抓住不变量考虑，加水的过程中溶质不变， $50\% = 1/2$ ，加水后变为 $40\% = 2/5$ ，前后的分子不变，因此统一分子，都看成 2 份， $1/2 = 2 \text{ 份} / 4 \text{ 份}$ ，加水后变为 $2 \text{ 份} / 5 \text{ 份}$ ，因此加了 1 份水，还要再加 1 份水，变为 $2 \text{ 份} / 6 \text{ 份}$ ，6 份对应 60 克，则 2 份为 20 克，对应 B 项。

一次等量的水后，糖水变为 60 克，问糖水中的糖有多少克？

$$\begin{aligned}
 \frac{\text{质}}{\text{液}} &= \left\{ \begin{aligned} 50\% &= \frac{1 \text{ 份}}{2} \Rightarrow \frac{2 \text{ 份}}{4 \text{ 份}} \\ 40\% &= \frac{2 \text{ 份}}{5 \text{ 份}} \end{aligned} \right. \\
 &\quad \frac{2 \text{ 份}}{6 \text{ 份}} = 60 \text{ 克} \\
 &\quad \frac{2 \text{ 份}}{4 \text{ 份}} = 20 \text{ 克}
 \end{aligned}$$

!-溶质不变 加水=1份

方法二：选项思维。最后是 60 克，浓度要低于 40%， $60 \times 40\% = 24$ ，则糖的质量 < 24 克，排除 C、D 项。第一次加水后浓度从 50% 变到 40%，再加等量的水，

浓度不会等比例变化，不可能变到 30%，应该多于 30%， $60 \times 30\% = 18$ ，排除 A 项，选择 B 项。【选 B】

【注意】核心：抓住不变量——溶质不变。

三、溶液不变

识别：倒出一定比例的溶液，然后用水加满

方法：最终浓度=初始浓度*剩余溶液的比例

浓度为 80% 的溶液，倒出 $\frac{1}{4}$ ，然后用水加满，再倒出 $\frac{1}{5}$ ，用水加满。则此时溶液的浓度是多少？

【注意】溶液不变：

1. 识别：倒出一定比例的溶液，然后用水加满。

2. 方法：最终浓度=初始浓度*剩余溶液的比例。

3. 例：浓度为 80% 的溶液，倒出 $\frac{1}{4}$ ，然后用水加满，再倒出 $\frac{1}{5}$ ，用水加满。则此时溶液的浓度是多少？

答： $80\% = 80/100$ ，倒出为等比例倒出，倒出 $\frac{1}{4}$ 则溶质倒出 $\frac{1}{4}$ ，用水加满后溶液的量不变，浓度变为 $80 \times (1 - \frac{1}{4}) / 100 = 80 \times (1 - \frac{1}{4})$ ，倒出 $\frac{1}{4}$ 后，浓度变为原来的浓度*剩余的比例，因此再倒出 $\frac{1}{5}$ ，浓度变为 $80\% \times (1 - \frac{1}{4}) \times (1 - \frac{1}{5})$ 。

【例 13】（2019 上海）一碗芝麻粉，第一次吃了半碗，然后用水加满搅匀；第二次喝了 $\frac{1}{3}$ 碗，用水加满搅匀；第三次喝了 $\frac{1}{6}$ 碗，用水加满搅匀；最后一次全吃完。则最后一次吃下的芝麻糊中芝麻粉含量是：

- A. $\frac{1}{6}$
- B. $\frac{5}{6}$
- C. $\frac{1}{18}$
- D. $\frac{5}{18}$

【解析】13. 问芝麻粉的含量，都是倒出、加满。原来都是芝麻粉，为 $100\% = 1$ ，第一次吃了 $\frac{1}{2}$ ，第二次喝了 $\frac{1}{3}$ ，第三次喝了 $\frac{1}{6}$ ，列式： $1 \times (1 - \frac{1}{2}) \times (1 - \frac{1}{3}) \times (1 - \frac{1}{6}) = \frac{1}{2} \times \frac{2}{3} \times \frac{5}{6} = \frac{5}{18}$ 。【选 D】

遇见不一样的自己

Be your better self