Pharmaceutical calculations

Lecture 1

الواحدات الأساسية في عالم الحسابات

د. أسيل السمان

Measure of Length واحدات الطول

- يعتبر المتر واحدة الطول الأساسية في نظام الواحدات العالمية ***International System of Units(SI)***

❑ أضعاف المتر :

1 kilometer (km) = 1000 meters

1 hectometer (hm) = 100. meters

1 dekameter (dam) = 10. meters

- **أجزاء المتر :**

1 decimeter (dm) = 0.100 meter

1 centimeter (cm) = 0.010 meter

1 millimeter (mm) = 0.001 meter

1 micrometer (μm) = 0.000,001 meter

1 nanometer (nm) = 0.000,000,001 meter

ومن الممكن التعبير عن المتر بالواحدات التالية

1 meter = 0.001 kilometer

=0.01 hectometer

=0.1 dekameter

=10 decimeters

=100 centimeters

=1000 millimeters

=1,000,000 micrometers

=1,000,000,000 nanometers

Measure of Volume واحدات الحجم

- واحدة الحجم الأساسية هي الليتر. تمثل حجم مكعب طول ضلعه 0.1 متر = dm^3

$$1\ L = 0.001\ m^3 = 1\ dm^3$$

- The table of metric volume:

1 kiloliter (kL) = 1000 liters

1 hectoliter (hL) = 100 liters

1 dekaliter (daL) = 10. liters

1 liter (L) = 1. liter

1 deciliter (dL) = 0.100 liter

1 centiliter (cL) = 0.010 liter

1 milliliter (mL) = 0.001 liter

1 microliter (μL) = 0.000,001 liter

EXAMPLE: Reduce 2.525 liters to microliters

2.525 L = 2525 mL = 2,525,000 μL

Measure of Weight واحدات الوزن

- واحدة الوزن الأساسية في نظام الواحدات العالمية SIهي الغرام, والتي تعادل وزن $1\ cm^3$ من الماء بدرجة حرارة $4\ ^oc$ التي تكون عندها كثافة الماء أعظم مايمكن.

- 1 kilogram (kg) = 1000. grams
- 1 hectogram (hg) = 100. grams
- 1 dekagram (dag) = 10. grams
- 1 gram (g) = 1.000 gram
- 1 decigram (dg) = 0.1000 gram
- 1 centigram (cg) = 0.010 gram
- 1 milligram (mg) = 0.001 gram
- 1 microgram (µg or mcg) = 0.000,001 gram
- 1 nanogram (ng) = 0.000,000,001 gram
- 1 picogram (pg) = 0.000,000,000,001 gram
- 1 femtogram (fg) = 0.000,000,000,000,001 gram

يقابل الغرام من مضاعفاته:

1 gram

= 0.001 kilogram

= 0.010 hectogram

= 0.100 dekagram

يقابل الغرام من أجزائه:

1 gram

= 10 decigrams

= 100 centigrams

= 1000 milligrams

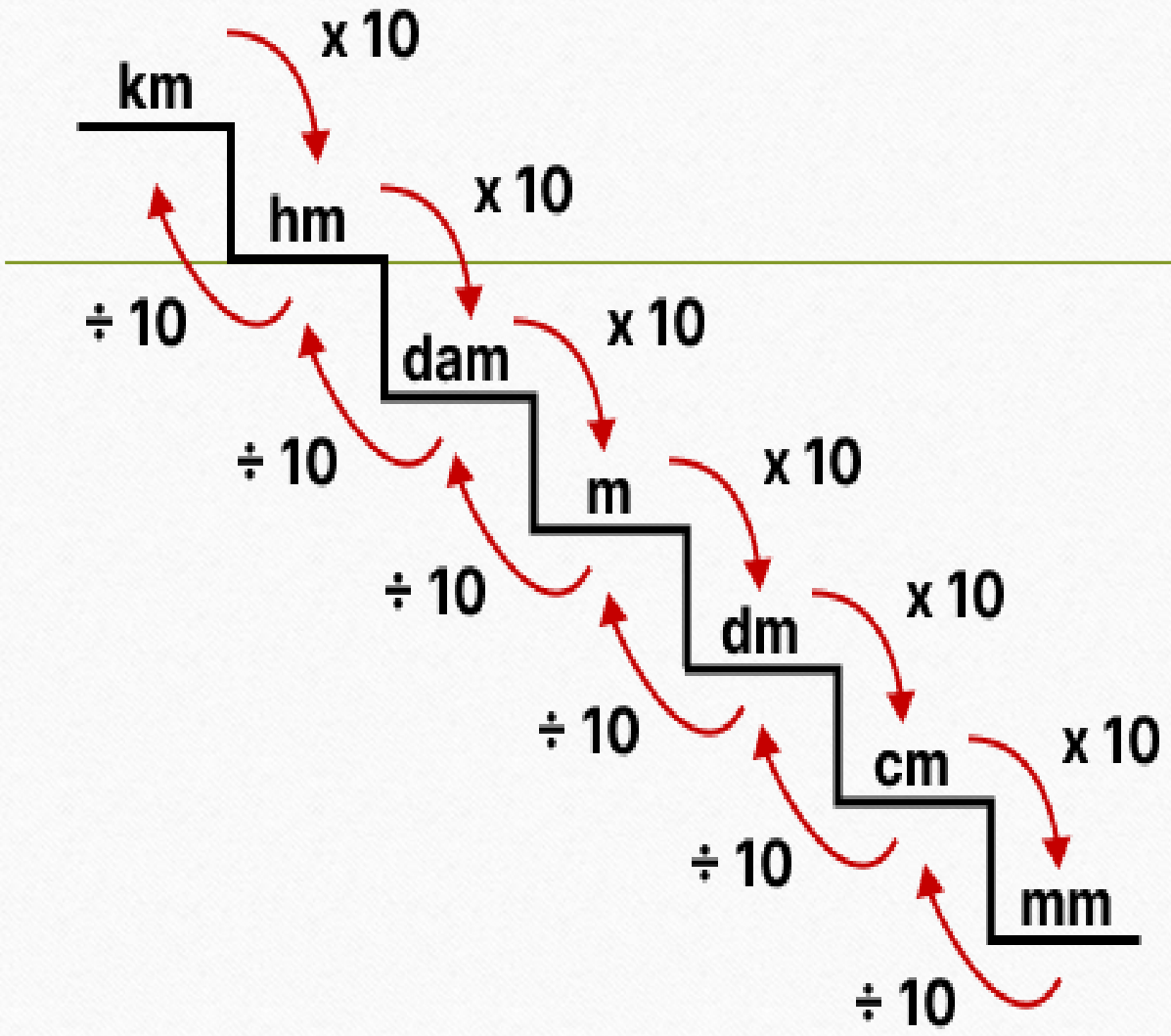
= 1,000,000 micrograms

= 1,000,000,000 nanograms

= 1,000,000,000,000 picograms

= 1,000,000,000,000,000 femtograms

Vedantu
Learn LIVE Online



Example

Reduce 9876 milligrams to grams:

9876 mg = 9.876 g.

Example

Reduce 85 micrometers to centimeters:

85 μm = 0.085 mm = 0.0085 cm.

طريقة كتابة الوصفة حسب SI
Prescription Writing Style Using the SI

- تستخدم الأرقام العربية في كتابة مقادير مكونات التحضيرة الصيدلانية.
- تعتمد واحدة الغرام وأجزائها في التعبير عن الوزن.
- تعتمد واحدة الميليليتر وأجزائها في التعبير عن الحجم.

❑ **Example**:

Dextromethorphan HBr 320 mg

Guiafenesin 3.2 g

Cherry Syrup, to make 240 mL .

الإضافة والطرح

- عند إضافة أو طرح كميات من التحضيرة الصيدلانية لابدّ من توحيد الواحدات الوزنية للمواد الصلبة والحجمية للمواد السائلة.

❑ **Example**:

1- Add 1 kg, 250 mg, and 7.5 g. Express the total in grams.

1 kg = 1000 g

250 mg = 0.25 g

Total = 1000+0.25+7.5= 1007.75 g or 1008 g

- **Example** : Add 4 L, 375 mL, and 0.75 L. Express the total in milliliters.

4 L = 4000 mL

0.75 L = 750 mL

Total = 4000 + 375+ 750 = 5125 mL.

- **Example** A capsule contains the following amounts of medicinal substances: 0.075 g, 20 mg, 0. 5 mg, 4 mg, and 500 μg. What is the total weight of the substances in the capsule?

0.075 g = 0.075 g

20 mg = 20/1000 = 0.02 g

0. 5 mg = 0.0005 g

4 mg = 0.004 g

500 μg = $500/10^6$ =0.0005 g

Total weight = 0.1000 g or 100 mg.

- **Example** :Subtract 2.5 mg from 4.85 g.

4.85 g = 4.85 g

2.5 mg = 0.0025 g

Answer: 4.8475 g or 4.848 g

- **Example** :A prescription calls for 0.06 g of one ingredient, 2.5 mg of another, and enough of a third to make 0.5 g. How many milligrams of the third ingredient should be used?

1st ingredient: 0.06 g = 0.0600 g

2nd ingredient: 2.5 mg = 0.0025 g

Weight of 1st and 2^{nd} = 0.0625 g

Weight of 3^{rd}= 0.5 - 0.0625 = 0.4375 g or 437.5 mg.

واحدات إضافية في الحسابات الصيدلانية

Equivalents of Length:

1 inch (الإنش) = 2.54 cm

1 meter (m) = 39.37 in

Equivalents of Volume:

1 fluidounce (fl. oz.) = 29.57 mL الأونصة السائلة

1 pint (16 fl. oz.) = 473 mL (نصف ليتر تقريبا) باينت

1 quart (32 fl. oz.) = 946 mL (ربع غالون) الكوارت

1 gallon, US (128 fl. oz.) = 3785 mL الغالون الأميركي

1 gallon, UK = 4545 mL الغالون البريطاني

Equivalents of Weight:

1 pound الباوند (lb) = 454 g

1 kilogram (kg) = 2.2 lb (pound)

Exercises to solve

1. Add 0.5 kg, 50 mg, and 2.5 dg. Reduce the result to grams.
2. Add 7.25 L and 875 cL. Reduce the result to milliliters.
3. Add 0.0025 kg, 1750 mg, 2.25 g, and 825,000 μg, and express the answer in grams.
4. Reduce 1.256 g to micrograms, to milligrams, and to kilograms.
5. Are the terms mcg/mL and mg/L equivalent or not equivalent?

6. A low-strength children's/adult chewable aspirin tablet contains 81 mg of aspirin per tablet. How many tablets may be prepared from 1 kg of aspirin?

7. A liquid contains 0.25 mg of a substance per milliliter. How many grams of the substance will 3.5 L contain?

8. An inhalation aerosol contains 225 mg of metaproterenol sulfate, which is sufficient for 300 inhalations. How many micrograms of metaproterenol sulfate would be contained in each in- halation?

9. Norgestrel and ethinyl estradiol tablets are available containing 0.5 mg of norgestrel and 50 μg of ethinyl estradiol. How many grams of each ingredient would be used in making 10,000 tablets?

---

10. How many grams of digoxin (LA- NOXIN) would be required to make 25,000 tablets each containing 250 mcg of digoxin?

11. If an injectable solution contains 25 μg of a drug substance in each 0.5 mL, how many milliliters would be required to provide a patient with 0.25 mg of the drug substance?

12. A patient is instructed to take three 50-mcg tablets of pergolide mesylate (PERMAX) daily. How many milli- grams of the drug would the patient receive weekly?

31. An oral liquid concentrate of sertraline hydrochloride (ZOLOFT) contains 20 mg/mL of the drug. How many grams of sertraline hydrochloride are in each60-mL container of the concentrate?

41. An effervescent tablet has the following formula:

Acetaminophen 325 mg

Calcium Carbonate 280 mg

Citric Acid 900 mg

Potassium Bicarbonate 300 mg

Sodium Bicarbonate 465 mg

(a) Calculate the total weight, in grams, of the ingredients in each tablet.

(b) How many tablets could be made with a supply of 5 kg of acetaminophen?

solutions

1. 500.3 g

2. 16,000 mL

3. 7.325 g

4. 1,256,000 mcg

1256 mg

0.001256 kg

5. equivalent

6. 12,345 tablets

7. 0.875 g

8. 750 mcg metaproterenol sulfate

9. 5 g norgestrel

0.5 g ethinyl estradiol

10. 6.25 g digoxin

11. 5 mL

12. 1.05 mg pergolide mesylate

13. 1.2 g sertraline

hydrochloride

14. (a) 2.27 g

(b) 15,384 tablets

طرق التعبير عن التركيز

1 - التركيز الغرامي : عدد غرامات المادة في ليتر واحد . g/l

مشتقاتها .... mg/L . g/ml . mg/ml

2- النسبة المئوية Percentage (%):

من التعابير المهمة في الحسابات الصيدلانية ، ويقصد بالنسبة المئوية عدد الأجزاء من المادة في 100 جزء منها. يعبر عنها عادة بثلاثة أشكال :

مثال: خمسين بالمئة يعبر عنها ب:

1 - طريقة الكسر : 50/100 .

2- **Percentage** : 50 % .

3- الطريقة العشرية **Decimal Expression** : 0.5

عندما يستخدم المصطلح التركيز المئوي أو الرمز % دون تحديد أي شكل من الأشكال السابقة فيكون المقصود منه:

- w/v % -عندما نتحدث عن تركيز مادة صلبة ضمن معلق أو محلول. وعن تركيز الغازات ضمن محلول.
- v/v % -عندما نتحدث عن تركيز سائل ضمن محلول أو سائل ممدد.
- w/w % -عندما نتحث عن تركيز مواد صلبة ضمن مزيج لعدة مواد صلبة أو نصف صلبة .

أولاً - Percentage Weight-in-Volume w/v %

- يعبر عن عدد غرامات المادة في 100 ml من المحلول.
- يستخدم عادة في التعبير عن تركيز المحاليل والمعلقات واللوشن.
- **Volume (mL) × % (expressed as a decimal) = grams (g) of solute**
- **أمثلة:**

1- How many grams of dextrose are required to prepare 4000 mL of 5% solution?

4000 mL of solution

% 5 = 0.05

4000 × 0.05 = 200 g.

كل 100 ml محلول فيها 5 g مادة.

كل 4000 ml محلول فيها x g مادة.

X = 4000 × 5 / 100 = 200 g

2- How many grams of potassium permanganate should be used in this following prescription?

Potassium Permanganate 0.02%

Purified Water ad 250 mL.

250 mL represents 250 g of solution

0.02 % = 0.0002

250 × 0.0002 = 0.05 g

3- How many grams of aminobenzoic acid should be used in preparing 8 fluidounces of a 5% solution in alcohol?

8 fl. oz. = 8 × 29.57 mL = 236.56 mL

%5= 0.05

236.56 × 0.05 = 11.83 g.

4- What is the percentage (w/v) of a solution of urea, if 80 mL contains 12g?

كل 80 ml من المحلول فيها 12 gمن المادة.

كل 100 ml من المحلول فيها x gمن المادة.

$$X = 100 \times 12 / 80 = 15\ \% .$$

5- How many milliliters of a 3% solution can be made from 27 g of ephedrine sulfate?

كل 100 ml محلول فيها 3 gمادة.

كل x ml محلول فيها 27 gمادة.

$$X = 100 \times 27 / 3 = 900m$$

ثانياً - Percentage Volume-in-Volume % v/v

- هي عدد ميلي ليترات المادة الموجودة في 100 ml محلول.
- يستخدم عادة بالتعبير عن المحاليل الموضعية، المستحلبات والماء العطري.
- **Volume (mL) × % (expressed as a decimal) = milliliters of active ingredient**
- **أمثلة:**

1- How many milliliters of liquefied phenol should be used in this following prescription?

Liquefied Phenol 2.5%

Calamine Lotion ad 240 mL

240 mL× 0.025 = 6 mL.

OR

كل 100 ml محلول فيها 2.5 ml فينول.

كل 240 ml محلول فيها x ml فينول.

X = 240 × 2.5 / 100 = 6 ml .

2- In preparing 250 mL of a certain lotion, a pharmacist used 4 mL of liquefied phenol. What was the percentage (v/v) of liquefied phenol in the lotion?

كل 250 ml لوشن يحتوي 4 ml فينول.

كل 100 ml لوشن يحتوي x ml فينول.

$X = 4 \times 100 / 250 = 1.6$ ml .

3- Peppermint spirit contains 10% v/v of peppermint oil. What volume of the spirit will contain 75 mL of peppermint oil?

كل 100 ml من المحلول فيها 10 ml من زيت النعنع.

كل x ml من المحلول فيها 75 ml من زيت النعنع.

$X = 75 \times 100 / 10 = 750$ ml من المحلول.

Percentage Weight-in-Weight w/w %- ثالثاً

- تعبر عن عدد غرامات المادة الموجودة في 100 g من الشكل الصيدلاني .
- تستخدم عادة للتعبير عن تراكيز الكريمات والمراهم والحموض المركزة و المزائج الصلبة والمحاليل.
- **Weight of solution (g) × % (expressed as a decimal) = g of solute**

1- How many grams of phenol should be used to prepare 240 g of a 5% (w/w) solution in water?

%5 = 5/100 = 0.05

240 g × 0.05 = 12 g.

2- If 1500 g of a solution contains 75 g of a drug substance, what is the percentage (w/w) of the solution?

كل 1500 g من المحلول يحتوي 75 g مادة دوائية.

كل 100 g من المحلول يحتوي x g مادة دوائية.

X = 100 × 75 / 1500 = 5 %.

3- How many grams of a drug substance should be added to 240 mL of water to make a 4% (w/w) solution?

الماء كثافتها = 1 .← وزنها = حجمها ← 240 g = 240 ml

4% تعني : كل 100 g من المحلول فيها 4 g مادة دوائية و 96 g ماء

الحجم النهائي للمحلول يحتوي x g مادة الدوائية و 240 g ماء

X = 4 × 240 / 96 = 10 g مادة دوائية.

4- If 5 g of boric acid is added to 100 mL of water, what is the percentage (w/w) of the solution?

كل 100 ml من الماء وزنها 100 g.

الوزن النهائي للمحلول 100 + 5 = 105 g

كل 105 g من المحلول فيه 5 g حمض البوريك.

كل 100 g من المحلول فيه x g حمض البوريك.

x= 100 * 5 / 105 = 4.46 % w/w