

ল্যাবরেটরির ব্যবহার বিধি (Principles of Laboratory)

অ্যাপ্রন (Apron)

- কেন ব্যবহার করা হয়?

এসিড বা এ জাতীয় ক্ষতিকর পদার্থ ছিটকে পড়লে ঘটতে পারে দুর্ঘটনা আর তাই ঝুঁকি এড়াতে FULL SLEEVES এর ABSORBENT MATERIAL দিয়ে তৈরি কাপড়ের অ্যাপ্রন ব্যবহার করা হয়



ল্যাবরেটরির ব্যবহার বিধি (Principles of Laboratory)

নিরাপদ গ্লাস/গগলস (Safety Glass/Goggles)

■ কেন ব্যবহার করা হয়?

চোখের নিরাপত্তার জন্য গগলস ব্যবহার করা হয়ে থাকে। এই চশমার পাশেও SHIELDS থাকে থাকে যাতে কোনো রাসায়নিক দ্রব্য বা ধোঁয়া চোখে ঢুকতে না পারে।



ল্যাবরেটরির ব্যবহার বিধি (Principles of Laboratory)

মাস্ক (Mask)

- কেন ব্যবহার করা হয়?

যাতে করে কোনো রাসায়নিক দ্রব্য বা ধোঁয়া শ্বাস-প্রশ্বাসের থেকে শ্বাসনালীতে ঢুকতে না পারে।



ল্যাবরেটরির ব্যবহার বিধি (Principles of Laboratory)

হ্যান্ড গ্লাভস (Hand Gloves)

নিওপ্রিন গ্লাভস
(Neoprene Gloves)



ভিনাইল গ্লাভস
(Vinyl Gloves)



জিটেক্স গ্লাভস
(Zetex Gloves)



লেটেক্স গ্লাভস
(Latex Gloves)

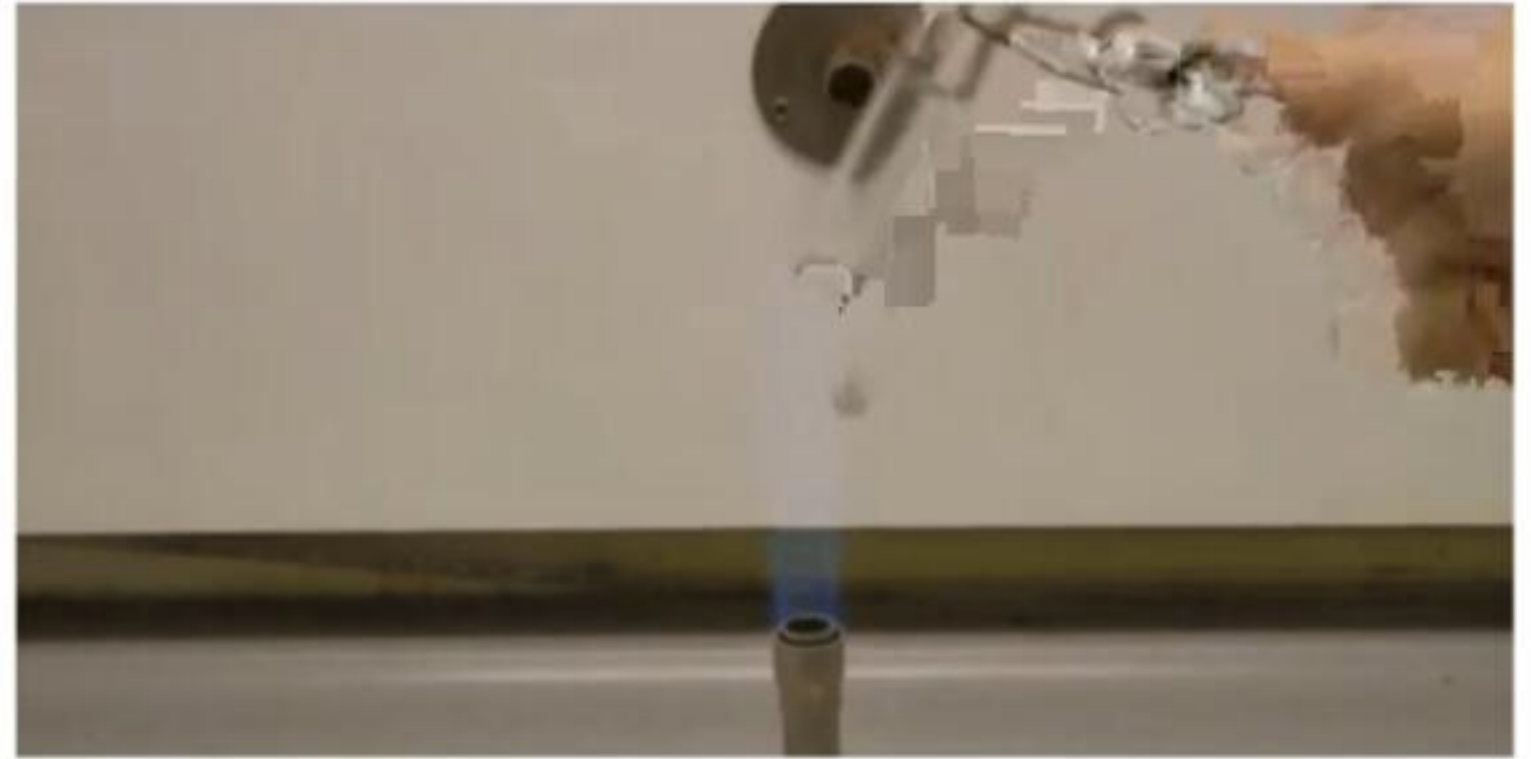


প্রাকৃতিক রাবার গ্লাভস
(Natural Rubber Gloves)



ল্যাবরেটরির যন্ত্রপাতি (Laboratory Apparatus)

টেস্ট টিউব (Test tube)



- কেন ব্যবহার করা হয়?

কোনো রাসায়নিক দ্রব্যাদি স্থানান্তর, তাপ প্রয়োগ, পর্যবেক্ষনের জন্য টেস্ট টিউব ব্যবহৃত হয়ে থাকে।

ল্যাবরেটরির যন্ত্রপাতি (Laboratory Apparatus)

বিকার (Beaker)

- কেন ব্যবহার করা হয়?

কোনো রাসায়নিক দ্রবন বা তরল পদার্থ নেয়া, তাপ দেয়া, অন্য পাত্রে স্থানান্তর খুব সহজে করা যায়।



ল্যাবরেটরির যন্ত্রপাতি (Laboratory Apparatus)

বিকার (Beaker)

- কেন ব্যবহার করা হয়?

কোনো রাসায়নিক দ্রবন বা তরল পদার্থ নেয়া, তাপ দেয়া, অন্য পাত্রে স্থানান্তর খুব সহজে করা যায়।

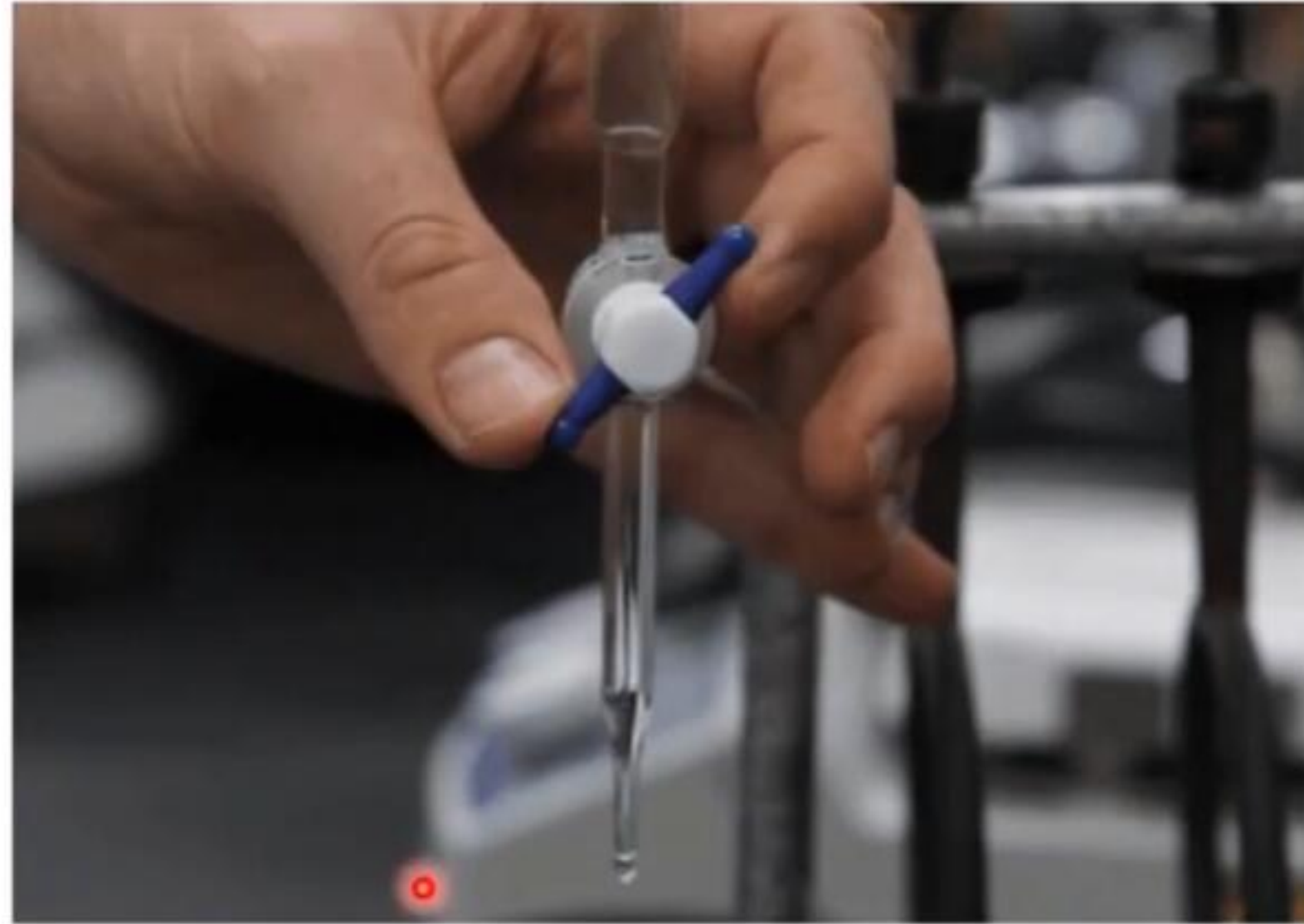


ল্যাবরেটরির যন্ত্রপাতি (Laboratory Apparatus)

ব্যুরেট (Burette)

- কেন ব্যবহার করা হয়?

যেহেতু ব্যুরেট এর একপ্রান্তে স্টপ কর্ক থাকে আর দ্রবণের পতন নিয়ন্ত্রণ করা যায় তাই এটি থেকে সুনির্দিষ্ট আয়তনের তরল অন্য পাত্রে প্রেরণ ও বিক্রিয়া ঘটাতে ব্যবহার করা হয়।



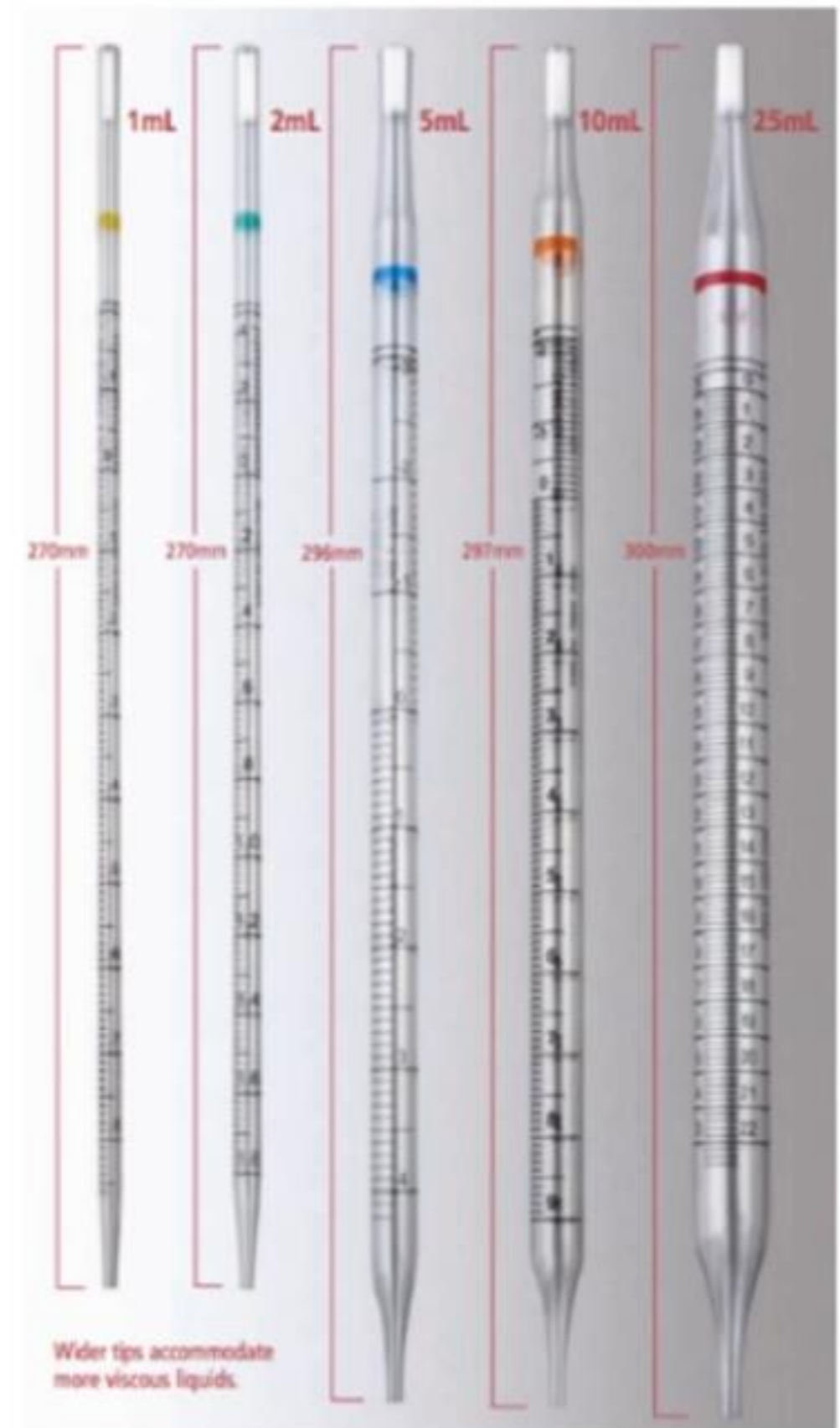
ল্যাবরেটরির যন্ত্রপাতি (Laboratory Apparatus)

পিপেট (Pipette)



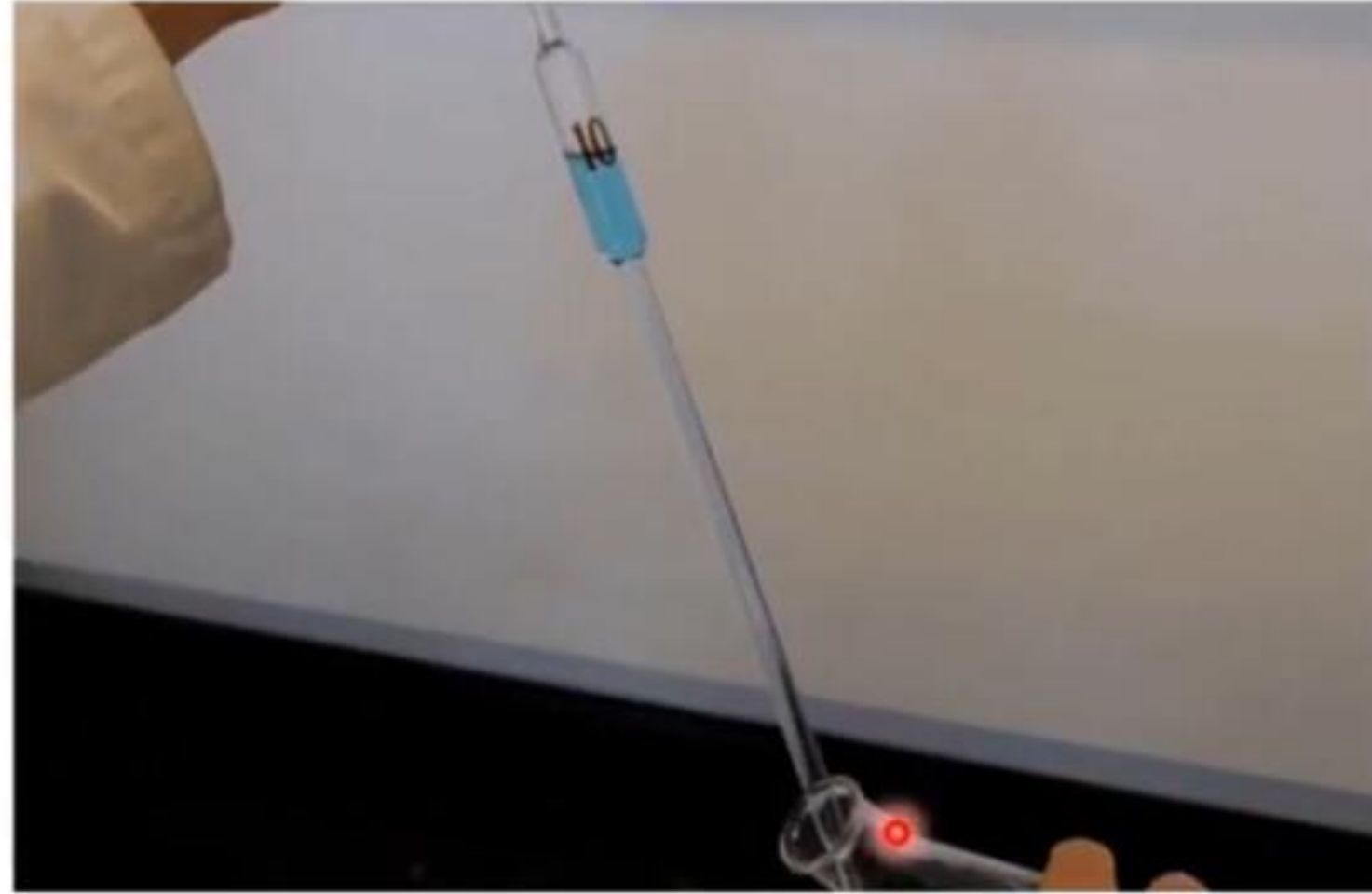
- কেন ব্যবহার করা হয়?

নির্দিষ্ট আয়তনের তরল পদার্থকে সঠিকভাবে মেপে এক পাত্র থেকে অন্য পাত্রে নেয়ার জন্য পিপেট ব্যবহৃত হয়।



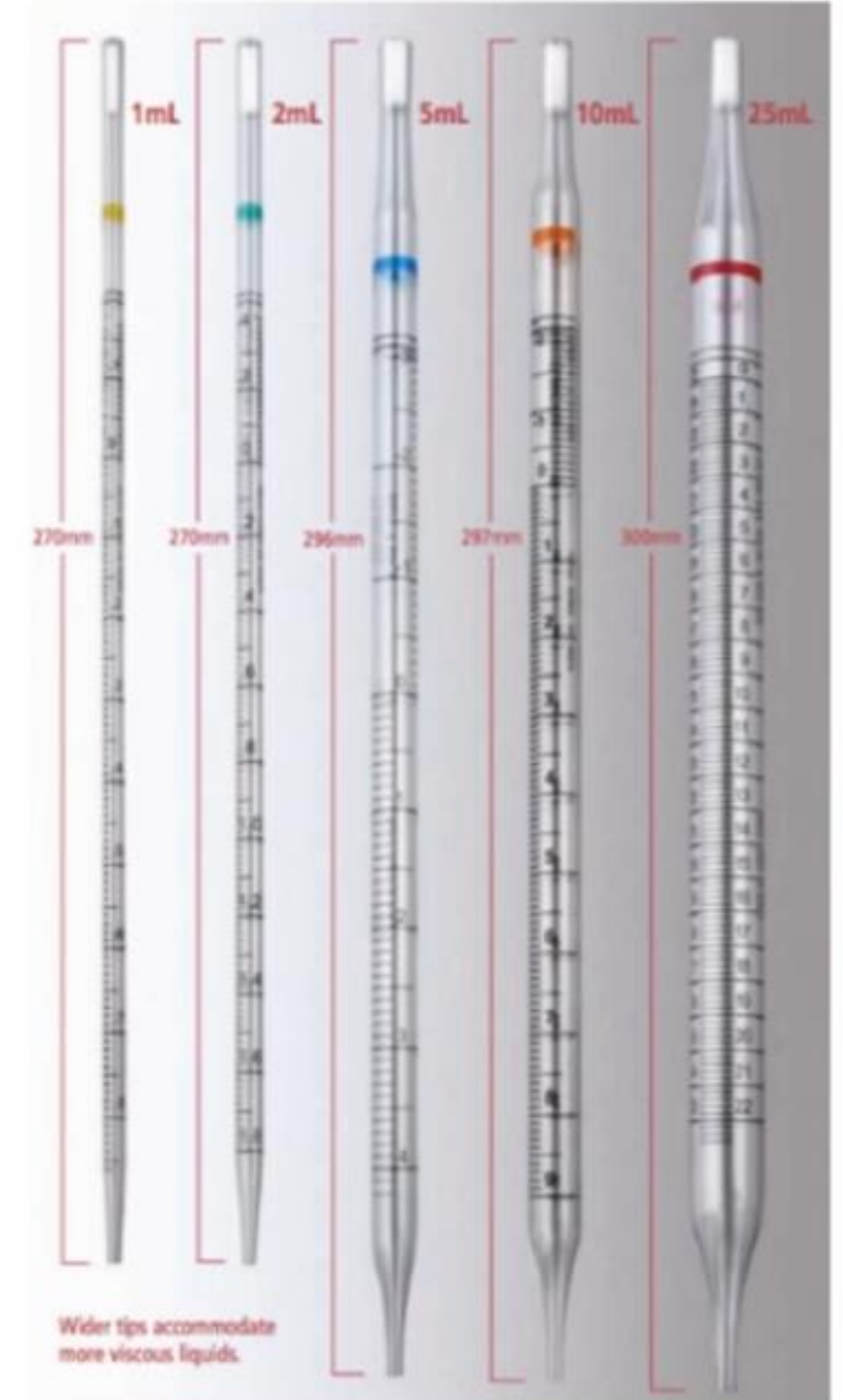
ল্যাবরেটরির যন্ত্রপাতি (Laboratory Apparatus)

পিপেট (Pipette)



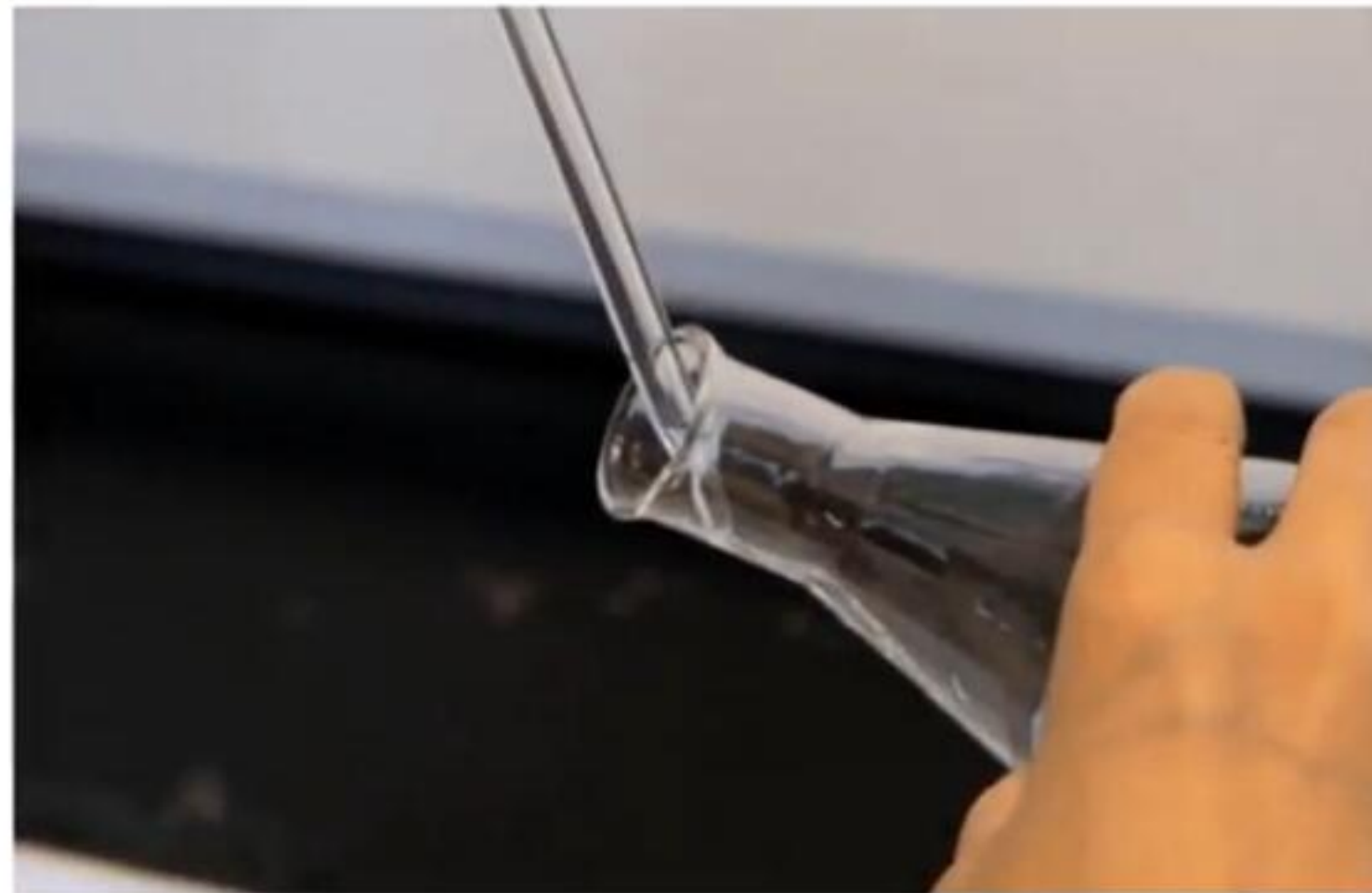
- কেন ব্যবহার করা হয়?

নির্দিষ্ট আয়তনের তরল পদার্থকে সঠিকভাবে মেপে এক পাত্র থেকে অন্য পাত্রে নেয়ার জন্য পিপেট ব্যবহৃত হয়।



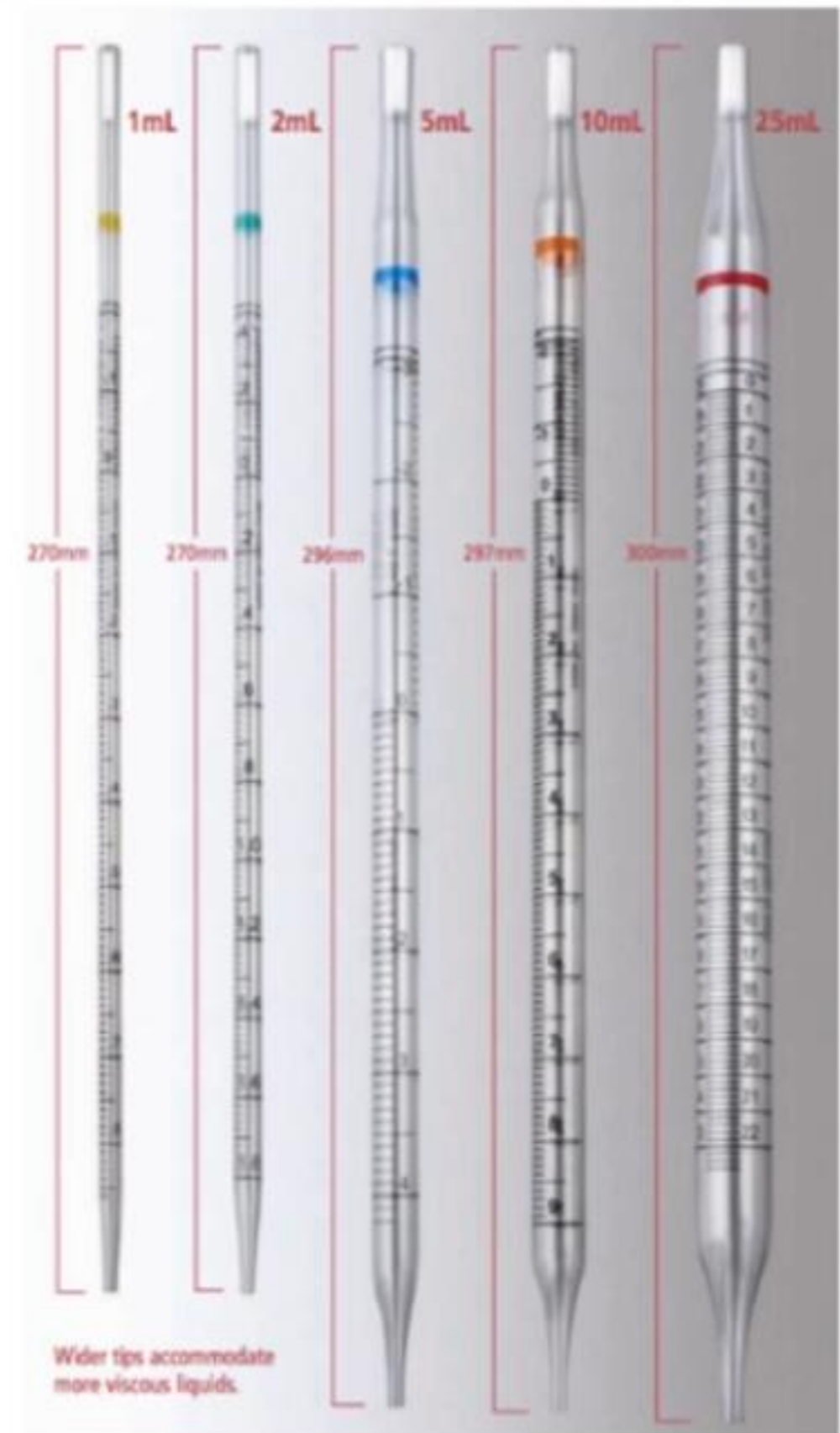
ল্যাবরেটরির যন্ত্রপাতি (Laboratory Apparatus)

পিপেট (Pipette)



- কেন ব্যবহার করা হয়?

নির্দিষ্ট আয়তনের তরল পদার্থকে সঠিকভাবে মেপে এক পাত্র থেকে অন্য পাত্রে নেয়ার জন্য পিপেট ব্যবহৃত হয়।



ল্যাবরেটরির যন্ত্রপাতি (Laboratory Apparatus)

কনিকাল ফ্লাস্ক (Conical Flask)



- কেন ব্যবহার করা হয়?

পিপেটের বা ব্যুরেটের সাহায্যে একটি নির্দিষ্ট আয়তনের জানা অথবা অজানা দ্রবণ নিয়ে ব্যুরেট থেকে অপর একটি দ্রবণ যোগ করে মিশ্রণ তৈরি করার ক্ষেত্রে কনিকাল ফ্লাস্ক ব্যবহার করা হয়।

ল্যাবরেটরির যন্ত্রপাতি (Laboratory Apparatus)

আয়তনমিতিক ফ্লাস্ক
(Volumetric Flask)



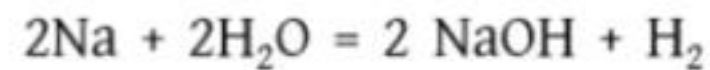
রিয়েজেন্ট বোতল
(Reagent Bottle)



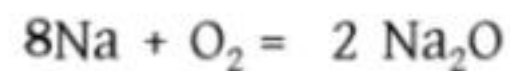
ল্যাবরেটরিতে রাসায়নিক দ্রব্য সংরক্ষণ



ধাতব Na : সোডিয়াম (Na) ধাতুটি পর্যায় সারণির গ্রুপ-১ এ অবস্থিত অত্যন্ত সক্রিয় ধাতব পদার্থ। এটি অত্যন্ত সক্রিয় ও শক্তিশালী বিজারক পদার্থ হওয়ায় পানির সাথে বিক্রিয়া করে বিস্ফোরণ ঘটায় ও আগুন ধরে যায়।



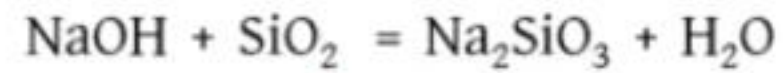
তাই Na কে খোলা কোনো পাত্রে সংরক্ষণ করা সম্ভব না। এছাড়াও অত্যধিক সক্রিয় হওয়ায় ধাতব সোডিয়াম বায়ুমণ্ডলের সংস্পর্শে আসা মাত্রই বায়ুমণ্ডলের অক্সিজেন দ্বারা জারিত হয়ে সোডিয়াম অক্সাইড (Na_2O) উৎপন্ন করে।



এজন্য ধাতব সোডিয়ামকে বায়ু যুক্ত কোনো পাত্রে সংরক্ষণ করা নিরাপদ নয়। একে এমন স্থানে সংরক্ষণ করতে হবে যাতে বায়ু বা জলীয় বাষ্প কোনোটিই সংস্পর্শে আসতে না পারে। এজন্য ধাতব Na কে হাইড্রোকার্বন তেল যেমন ন্যাপথা বা কেরোসিনের নিচে ডুবিয়ে সংরক্ষণ করতে হয়।

ল্যাবরেটরিতে রাসায়নিক দ্রব্য সংরক্ষণ

NaOH দ্রবণ: NaOH একটি তীব্র ক্ষার। এটি ত্বকের সংস্পর্শে এলেই কোষ কলাকে ধ্বংস করে। চোখে লাগলে চোখ নষ্ট হওয়ার সম্ভাবনা থাকে। তাই NaOH কে সংরক্ষণ করা অত্যন্ত জরুরি। NaOH কে কাচের বোতলে সংরক্ষণ করার ক্ষেত্রে রাবার স্টপার ব্যবহার করা হয়। কারণ NaOH কাচের প্রধান উপাদান SiO_2 এর সাথে বিক্রিয়া করে সোডিয়াম সিলিকেট (Na_2SiO_3) উৎপন্ন করে। ফলে কাচের বোতলের ক্ষয় হয় এবং কাচের স্টপারটি বিকারক বোতলের গায়ে আটকে থাকে।

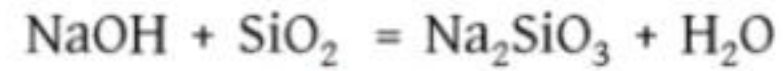


এ কারণে ক্ষারীয় বিকারক NaOH সংরক্ষণের সময় বিকারক বোতলে কাচের পরিবর্তে রাবার স্টপার ব্যবহার করে বোতলের গায়ে লেবেল সংযুক্ত করে দেওয়া হয়। লেবেলটিতে NaOH দ্রবণের নাম, রাসায়নিক সংকেত, ঘনমাত্রা ও সংরক্ষণের তারিখ উল্লেখ করতে হয়।



ল্যাবরেটরিতে রাসায়নিক দ্রব্য সংরক্ষণ

NaOH দ্রবণ: NaOH একটি **তীব্র ক্ষার**। এটি ত্বকের সংস্পর্শে এলেই কোষ কলাকে ধ্বংস করে। চোখে লাগলে চোখ নষ্ট হওয়ার সম্ভাবনা থাকে। তাই NaOH কে সংরক্ষণ করা অত্যন্ত জরুরি। NaOH কে **কাচের বোতলে সংরক্ষণ করার ক্ষেত্রে রাবার স্টপার ব্যবহার করা হয়**। কারণ NaOH কাচের প্রধান উপাদান SiO_2 এর সাথে বিক্রিয়া করে সোডিয়াম সিলিকেট (Na_2SiO_3) উৎপন্ন করে। ফলে কাচের বোতলের ক্ষয় হয় এবং কাচের স্টপারটি বিকারক বোতলের গায়ে আটকে থাকে।



এ কারণে **ক্ষারীয় বিকারক NaOH সংরক্ষণের সময় বিকারক বোতলে কাচের পরিবর্তে রাবার স্টপার ব্যবহার করে বোতলের গায়ে লেবেল সংযুক্ত করে দেওয়া হয়**। লেবেলটিতে NaOH দ্রবণের নাম, রাসায়নিক সংকেত, ঘনমাত্রা ও সংরক্ষণের তারিখ উল্লেখ করতে হয়।



HAZARD WARNING LABELS (ঝুঁকি সতর্কীকরণ চিহ্ন)



দাহ্য পদার্থ

যেমনঃ অ্যালকোহল, ইথেন,
LPG, বেনজিন



HAZARD WARNING LABELS

(ঝুঁকি সতর্কীকরণ চিহ্ন)



দাহ্য পদার্থ

যেমনঃ অ্যালকোহল, ইথেন,
LPG, বেনজিন



জারক

যেমনঃ Cl_2 , O_3 , H_2O_2 ,
 H_2SO_4 , I_2



বিস্ফোরক

যেমনঃ জৈব পারঅক্সাইড,
বারুদ, পটাসিয়াম ক্লোরেট



ক্ষয়কারক

যেমনঃ কস্টিক সোডা, কস্টিক
পটাশ, H_2SO_4 , HCl , H_2O_2



সংকুচিত গ্যাস

যেমনঃ সংকুচিত NH_3 , CO_2 ,
 Cl_2 , C_2H_2 , SO_2

HAZARD WARNING LABELS

(ঝুঁকি সতর্কীকরণ চিহ্ন)



বিপজ্জনক

যেমনঃ গাঢ় H_2SO_4 , গাঢ়
 HCl , তরল ক্লোরোফর্ম
($CHCl_3$)



পরিবেশ ঝুঁকি

যেমনঃ যেকোনো ধরনের
খনিজ এসিড, তরল বা
গ্যাসীয় NH_3 , SO_2 , CO_2



স্বাস্থ্যঝুঁকি

যেমনঃ NH_3 , SO_2 ,
 CO_2 , CO



বিষাক্ত

যেমনঃ পটাসিয়াম সায়ানাইড,
সোডিয়াম নাইট্রেট, মারকারি,
ফেনল, আর্সেনিক অক্সাইড,
কারসিনোজেন



তেজস্ক্রিয় রশ্মি

যেমনঃ বিভিন্ন তেজস্ক্রিয়
আইসোটোপ

মোল সংখ্যা (Number of Moles)

$$1 \text{ ডজন} = 12 \text{ টি}$$

- 36 টি কলা = ? ডজন কলা

$$\rightarrow 36 \text{ টি কলা} = \frac{36}{12} \text{ ডজন কলা} = 3 \text{ ডজন}$$

কতটা 12 আছে

3 ডজন মানে 3 টা 12 আছে

$$1 \text{ হালি} = 4 \text{ টি}$$

- 36 টি কলা = ? হালি কলা

$$\rightarrow 36 \text{ টি কলা} = \frac{36}{4} \text{ হালি কলা} = 9 \text{ হালি}$$

কতটা 4 আছে

9 হালি মানে 9 টা 4 আছে

$$1 \text{ মোল} = 6.02 \times 10^{23} \text{ টি}$$

- 36 টি কলা = ? মোল কলা

$$\rightarrow 36 \text{ টি কলা} = \frac{36}{6.02 \times 10^{23}} \text{ মোল কলা}$$

$$n = \frac{N}{N_A}$$

পরমাণু/অণু সংখ্যা

6.02×10^{23}

মোল সংখ্যা (Number of Moles)

পারমাণু/অণু সংখ্যা

$$n = \frac{N}{N_A}$$

6.02×10^{23}

গ্রামে প্রকাশিত ভর

$$= \frac{W}{M}$$

পারমাণবিক/আণবিক ভর



PROBLEMS

- (i) 2000 টি অণুতে কত মোল?
- (ii) 2000 টি পরমাণুতে কত মোল?
- (iii) 20 kg O এ কত মোল?
- (iv) 20 kg O_2 এ কত মোল?

PROBLEMS

(i) 2000 টি অণুতে কত মোল?



আমরা জানি,

1 মোল অণু = 6.02×10^{23} টি অণু

যদি 6.02×10^{23} টি অণু = 1 মোল হয়,

1 টি অণু = $\frac{1}{6.02 \times 10^{23}}$ মোল

2000 টি অণু = $\frac{2000}{6.02 \times 10^{23}}$ মোল

= 3.32×10^{-21} মোল

অথবা

$$n = \frac{N}{N_A}$$

$$\Rightarrow n = \frac{2000}{6.02 \times 10^{23}} = 3.32 \times 10^{-21} \text{ mol}$$

2000 টি পরমাণুতে কত মোল?

$$n = \frac{2000}{6.02 \times 10^{23}} = 3.32 \times 10^{-21} \text{ mol}$$

PROBLEMS

(iii) 20 kg O এ কত মোল?

আমরা জানি,

$$1 \text{ মোল O} = 6.02 \times 10^{23} \text{ টি O} = 16 \text{ g O}$$

যদি 16 g O = 1 মোল হয়,

$$1 \text{ g O} = \frac{1}{16} \text{ মোল}$$

$$20 \text{ kg} / 20,000 \text{ g O} = \frac{20000}{16} \text{ মোল}$$

$$= 1250 \text{ মোল}$$

অথবা

$$n = \frac{W}{M}$$

$$\Rightarrow n = \frac{20,000}{16} = 1250 \text{ mol}$$

20 kg O₂ এ কত মোল?

$$n = \frac{20,000}{32} = 625 \text{ mol}$$

ঘনমাত্রা (Concentration)

ঘনত্ব-প্রতি $1m^3$ আয়তনে ভরের (kg) পরিমাপ

$$d = \frac{m}{V}$$

Kg তে প্রকাশিত ভর

একক- kgm^{-3}

m^3 এ প্রকাশিত আয়তন

- কঠিন
- তরল
- বায়বীয়

সবক্ষেত্রেই ব্যবহার করা হয়ে থাকে

ঘনমাত্রা-প্রতি 1 Liter আয়তনে মোলের পরিমাপ

$$C = S = \frac{n}{V}$$

mol তে প্রকাশিত পরিমাণ

একক- $molL^{-1}$ অথবা M

L এ প্রকাশিত আয়তন

- দ্রবণের ক্ষেত্রেই ব্যবহার করা হয়ে থাকে

ঘনমাত্রা (Concentration)

ঘনত্ব-প্রতি $1m^3$ আয়তনে ভরের (kg) পরিমাপ

$$d = \frac{m}{V}$$

m Kg তে প্রকাশিত ভর
 V m^3 এ প্রকাশিত আয়তন
 একক- kgm^{-3}

- কঠিন
- তরল
- বায়বীয়

সবক্ষেত্রেই ব্যবহার করা হয়ে থাকে

ঘনমাত্রা-প্রতি 1 Liter আয়তনে মোলের পরিমাপ

$$C = S = \frac{n}{V}$$

n mol তে প্রকাশিত পরিমাণ
 V L এ প্রকাশিত আয়তন
 একক- $molL^{-1}$ অথবা M

- দ্রবণের ক্ষেত্রেই ব্যবহার করা হয়ে থাকে

মোলার ঘনমাত্রা (Molar Concentration)

$$C = S = \frac{n}{V}$$

mol তে প্রকাশিত পরিমাণ

একক- molL^{-1} অথবা M

L এ প্রকাশিত আয়তন

নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় 1L বা 1000 ml দ্রবণে
কোনো দ্রবের 1 মোল পরিমাণ দ্রব দ্রবীভূত
থাকলে ঐ দ্রবণের ঘনমাত্রা 1M (1 Molar).

দ্রবণ নাম	ঘনমাত্রা (S)
মোলার দ্রবণ	$1 \text{ M} = 1 \text{ molL}^{-1}$
সেমি মোলার দ্রবণ	$0.5 \text{ M} = 0.5 \text{ molL}^{-1}$
ডেসি মোলার দ্রবণ	$0.1 \text{ M} = 0.1 \text{ molL}^{-1}$
সেন্টি মোলার দ্রবণ	$0.01 \text{ M} = 0.01 \text{ molL}^{-1}$

মোলার ঘনমাত্রা (Molar Concentration)

$$C = S = \frac{n}{V}$$

কাজেই আমরা পাই,



$$n = \frac{N}{N_A} = \frac{W_{(gm)}}{M} = S \times V_{(Liter)}$$

n = মোল সংখ্যা

N = অণু সংখ্যা

N_A = আভোগাড্রো সংখ্যা

W = gm তে প্রকাশিত ভর

M = পারমাণবিক/আণবিক ভর

S = মোলার ঘনমাত্রা

$V = L$ এ প্রকাশিত আয়তন

মোলাল ঘনমাত্রা (Molal Concentration)

“নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় 1kg বা 1000 g দ্রাবকে কোনো দ্রবের 1 মোল পরিমাণ দ্রব দ্রবীভূত থাকলে ঐ দ্রবণকে $1m$ (1 molal) দ্রবণ বলে”

1kg বা 1000 gm পানিতে যদি $98\text{ g H}_2\text{SO}_4$ দ্রবীভূত থাকে ঐ দ্রবণকে $1m$ (1 molal) দ্রবণ বলতে পারি।

PROBLEMS

- 10 mL 2M NaOH দ্রবণে-
 - i. কত মোল NaOH?
 - ii. কতটি NaOH অণু?
 - iii. কত গ্রাম NaOH?

i. আমরা জানি,

$$n = S \times V_{(Liter)}$$

$$n = 2M \times \frac{10}{1000}L$$
$$= 0.02 \text{ mol}$$

ii. আমরা জানি,

$$n = \frac{N}{N_A}$$

$$N = n \times N_A$$
$$= 0.02 \times 6.02 \times 10^{23} \text{ অণু}$$
$$= 1.204 \times 10^{22} \text{ অণু}$$

iii. আমরা জানি,

$$n = \frac{W_{(gm)}}{M}$$

$$W = n \times M$$

$$= 0.02 \times 40$$

$$= 0.8 \text{ g}$$

PROBLEMS

- 30 g NaCl 500 cc পানিতে মিশালে দ্রবণটির ঘনমাত্রা কত হবে?



$$\begin{aligned} * 1 \text{ cc} &= 1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ mL} \\ * 1 \text{ L} &= 1000 \text{ mL} = 1000 \text{ cc} \\ * 1 \text{ dm}^3 &= 1 \text{ L} \\ * 1 \text{ m}^3 &= 1000 \text{ L} \end{aligned}$$

PROBLEMS

- 30 g NaCl 500 cc পানিতে মিশালে দ্রবণটির ঘনমাত্রা কত হবে?

আমরা জানি,

$$n = S \times V_{(Liter)}$$

$$S = \frac{n}{V}$$

$$\text{আবার, } n = \frac{W_{(gm)}}{M} = \frac{30}{58.5} = 0.512 \text{ mol}$$

$$V = \frac{500}{1000} \text{ L} = 0.5 \text{ L}$$

$$S = \frac{0.512}{0.5} = 1.024 \text{ M (molL}^{-1}\text{)}$$

* $1 \text{ cc} = 1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ mL}$
* $1 \text{ L} = 1000 \text{ mL} = 1000 \text{ cc}$
* $1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ L}$
* $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$

PROBLEMS

- 2 mL 1 M HCl দ্রবণকে 0.5 M এর দ্রবণে পরিণত করতে চাইলে কী পরিমাণ পানি মিশাতে হবে?

আমরা জানি,

$$\text{মোল সংখ্যা, } n = S \times V_{(\text{Liter})}$$

$$= 1 \times \frac{2}{1000} = 0.002 \text{ mol}$$

আবার, নতুন ঘনমাত্রা, $S' = 0.5 \text{ M}$

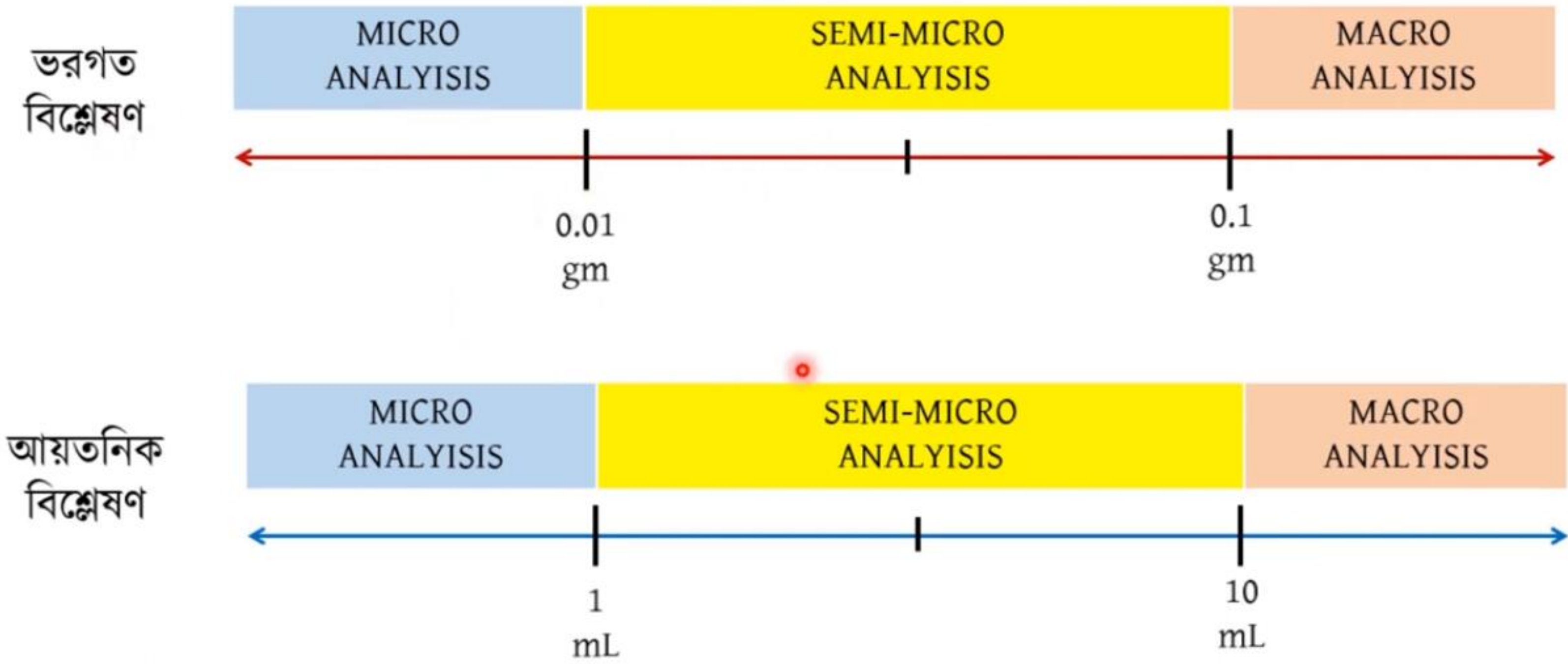
$$n = S' \times V'_{(\text{Liter})}$$

$$\Rightarrow V' = \frac{n}{S'} = \frac{0.002}{0.5} = 0.004 \text{ L} = 4 \text{ ml}$$

সুতরাং, অতিরিক্ত পরিমাণ পানি = $4 - 2 \text{ ml} = 2 \text{ ml}$ মেশাতে হবে।

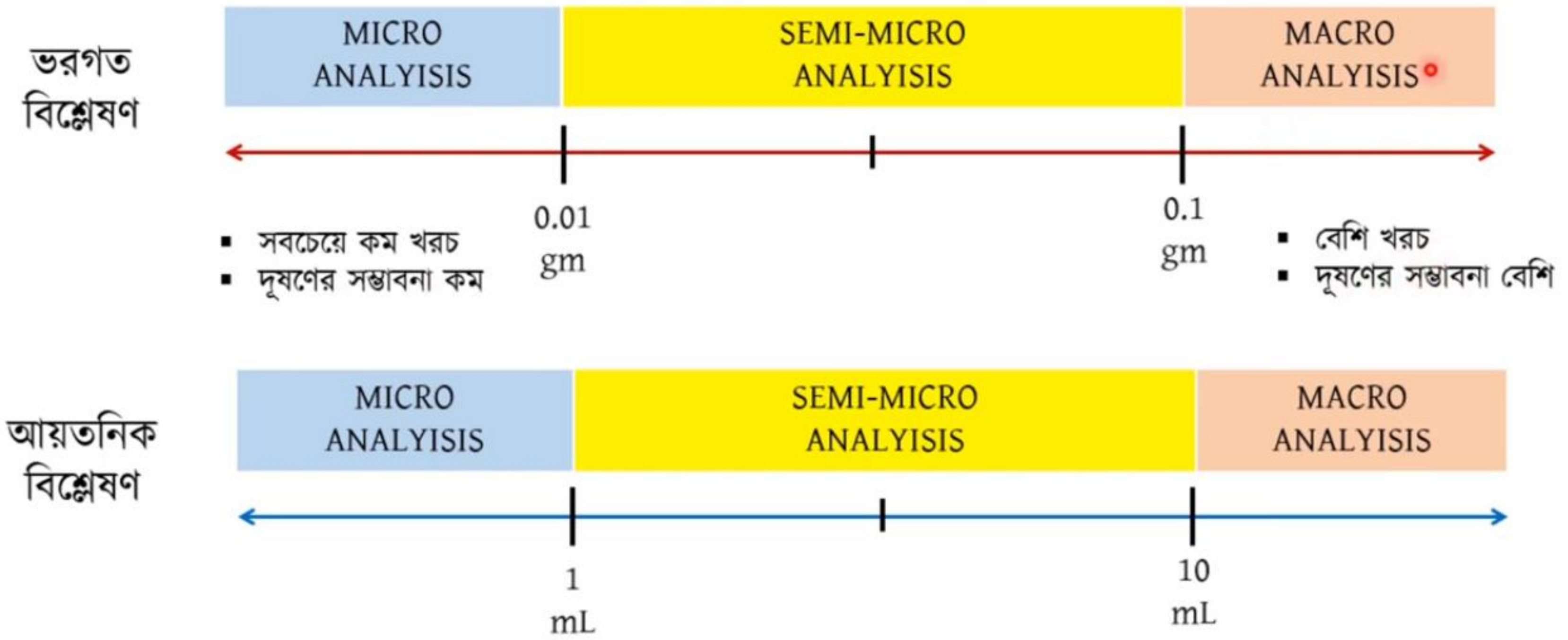
রাসায়নিক মাত্রিক বিশ্লেষণ (QUANTITATIVE CHEMICAL ANALYSIS)

“কোনো নমুনায় বিদ্যমান মৌলিক বা যৌগিক পদার্থ বা মূলকের পরিমাণ নির্ণয়ের জন্য ব্যবহৃত রাসায়নিক প্রক্রিয়াকে মাত্রিক বিশ্লেষণ বলে”



রাসায়নিক মাত্রিক বিশ্লেষণ (QUANTITATIVE CHEMICAL ANALYSIS)

“কোনো নমুনায় বিদ্যমান মৌলিক বা যৌগিক পদার্থ বা মূলকের পরিমাণ নির্ণয়ের জন্য ব্যবহৃত রাসায়নিক প্রক্রিয়াকে মাত্রিক বিশ্লেষণ বলে”



STANDARD SOLUTION (প্রমাণ দ্রবণ)

“যে দ্রবণের আয়তন ও ঘনমাত্রা জানা
তাকে প্রমাণ দ্রবণ বলে”

যেমনঃ 20mL 3M HCL দ্রবণ

UNKNOWN SOLUTION (অজানা দ্রবণ)

“যে দ্রবণের আয়তন জানি কিন্তু ঘনমাত্রা
অজানা তাকে অজানা দ্রবণ বলে”

যেমনঃ 50 mL x M NaOH দ্রবণ

TITRATION (টাইট্রেশন)

“প্রমাণ দ্রবণের সাহায্যে অজানা দ্রবণের ঘনমাত্রা নির্ণয় করার কৌশলকে টাইট্রেশন প্রক্রিয়া বলে”

সংখ্যানুপাতিক সমীকরণ



3.5mol

?

?

?

মোলঃ



সংখ্যানুপাতিক সমীকরণ,

$$\frac{n_{CaCO_3}}{n_{HCl}} = \frac{1}{2}$$

$$\rightarrow n_{HCl} = 2 \times n_{CaCO_3}$$

$$\rightarrow n_{HCl} = 7 \text{ mol}$$

$$\frac{n_{CaCO_3}}{n_{CaCl_2}} = \frac{1}{1}$$

$$\rightarrow n_{CaCl_2} = n_{CaCO_3}$$

$$\rightarrow n_{CaCl_2} = 3.5 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \frac{W_{CaCl_2}}{M_{CaCl_2}} = 3.5 \text{ mol}$$

$$\rightarrow W_{CaCl_2} = 3.5 \times 111 = 388.5 \text{ gm}$$

$$\frac{n_{CaCO_3}}{n_{H_2O}} = \frac{1}{1}$$

$$\rightarrow n_{H_2O} = n_{CaCO_3}$$

$$\rightarrow n_{H_2O} = 3.5 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \frac{N}{N_A} = 3.5 \text{ mol}$$

$$\rightarrow N = 3.5 \times 6.02 \times 10^{23} = 2.1 \times 10^{24}$$

3.5 mol $CaCO_3$

I. কী মোল পরিমাণ HCl ?

II. কী গ্রাম পরিমাণ $CaCl_2$?

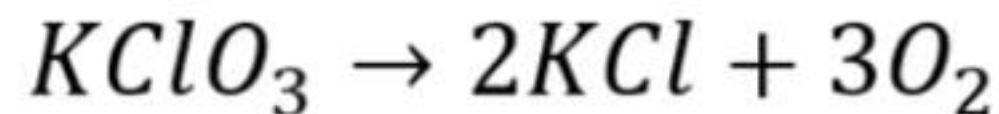
III. কতটি পানি অণু তৈরি করে?

PROBLEMS

(টাইট্রেশন)



- একটি বীকারে 100mL 2M NaOH এর সাথে সেমি মোলার H_2SO_4 এর কত mL মেশালে তা দ্রবণটিকে পূর্ণ প্রশমিত করে?
- একটি পাত্রে, 600 gm পটাশিয়াম ক্লোরেটকে তীব্রতাপে উত্তপ্ত করায় নিম্নোক্ত বিক্রিয়া সংঘটিত হলে,



(i) কত গ্রাম O_2 তৈরি হবে?

PROBLEMS



- একটি বীকারে 100mL 2M NaOH এর সাথে সেমি মোলার H_2SO_4 এর কত mL মেশালে তা দ্রবণটিকে পূর্ণ প্রশমিত করে?

রাসায়নিক সমীকরণঃ



আমরা জানি,

মোল সংখ্যা, $n = S \times V_{(Liter)}$

$$\text{NaOH এর মোল সংখ্যা, } n = 2 \times \frac{100}{1000} = 0.2 \text{ mol}$$

সংখ্যানুপাতিক সমীকরণ,

$$\frac{n_{H_2SO_4}}{n_{NaOH}} = \frac{1}{2}$$

সুতরাং,

$$n_{H_2SO_4} = \frac{0.2}{2} = 0.1 \text{ mol}$$

আবার, $n = S \times V_{(Liter)}$ যেখানে $S = 0.5 \text{ M}$ (সেমি মোলার)

$$H_2SO_4 \text{ এর আয়তন, } V = \frac{n}{S} = \frac{0.1}{0.5} = 0.05 \text{ L} = 50 \text{ ml}$$

PROBLEMS



- একটি পাত্রে, 600 gm পটাসিয়াম ক্লোরেটকে তীব্রতাপে উত্তপ্ত করায় নিম্নোক্ত বিক্রিয়া সংঘটিত হলে,



- (i) কত গ্রাম O_2 তৈরি হবে?

পটাসিয়াম ক্লোরেটের মোল সংখ্যা, $n = \frac{W}{M} = \frac{600}{122.5} = 4.9 \text{ mol}$

সংখ্যানুপাতিক সমীকরণ,

$$\frac{n_{KClO_3}}{n_{O_2}} = \frac{1}{3}$$

সুতরাং,

$$n_{O_2} = 3 \times 4.9 = 14.7 \text{ mol}$$

$$\text{আবার, } n_{O_2} = \frac{W_{O_2}}{M_{O_2}}$$

$$W_{O_2} = 32 \times 14.7 \text{ g} = 470.4 \text{ g}$$

প্রাইমারী ও সেকেন্ডারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ

(PRIMARY AND SECONDARY STANDARD SUBSTANCES)

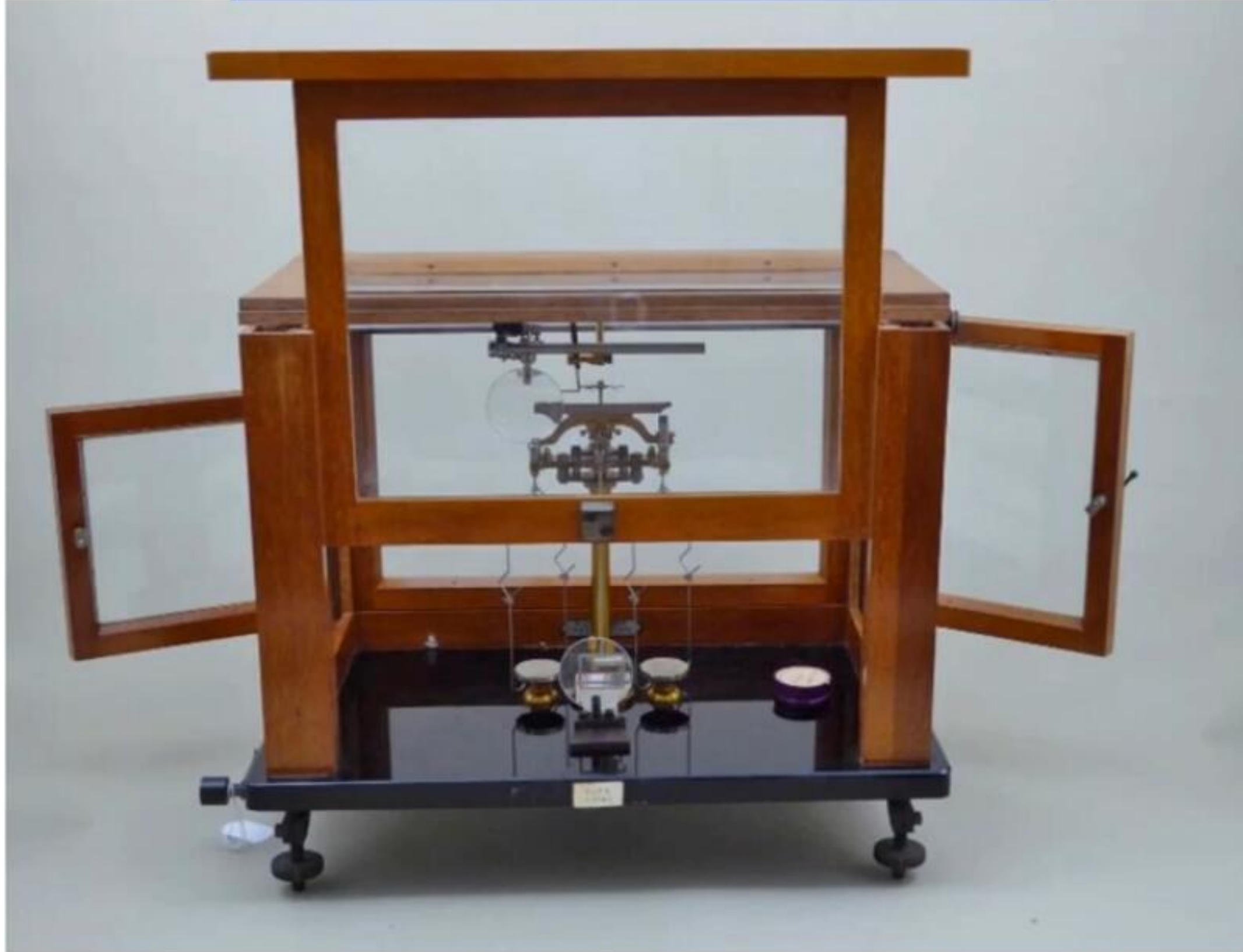
PRIMARY STANDARD

- প্রকৃতিতে বিশুদ্ধ অবস্থায় পাওয়া যায়
- দীর্ঘদিন সংরক্ষণ করলেও ঘনমাত্রার পরিবর্তন হয়না
- কম সক্রিয়
 - Potassium Acid Phthalate
 - $\text{KHC}_8\text{H}_4\text{O}_4$ (FW 204.23)
 - Benzoic Acid
 - $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ (FW 122.12)
 - Na_2CO_3 , $\text{KH}(\text{IO}_3)_2$
 - Arsenious Oxide (As_2O_3)
 - Sodium Oxalate ($\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$)
 - KI , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, $\text{Fe}(\text{pure})$

SECONDARY STANDARD

- প্রকৃতিতে বিশুদ্ধ অবস্থায় পাওয়া যায়না
- দীর্ঘদিন সংরক্ষণ করলেও ঘনমাত্রার পরিবর্তন হয়
- অধিক সক্রিয়
 - NaOH , KOH , $\text{Ba}(\text{OH})_2$
 - HCl , HNO_3 , HClO_4
 - Sulfamic Acid (HSO_3NH_2)
 - KMnO_4 , $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
 - $\text{Ce}(\text{HSO}_4)_4$ (FW 632.6)

PAUL BUNGE BALANCE (পল বুঞ্জি ব্যালান্স)



দশমিক এর পরে 4 ঘর
পর্যন্ত পরিমাপ করা যায়।
অর্থাৎ 0.0001 gm পর্যন্ত

PAUL BUNGE BALANCE (পল বুঞ্জি ব্যালান্স)



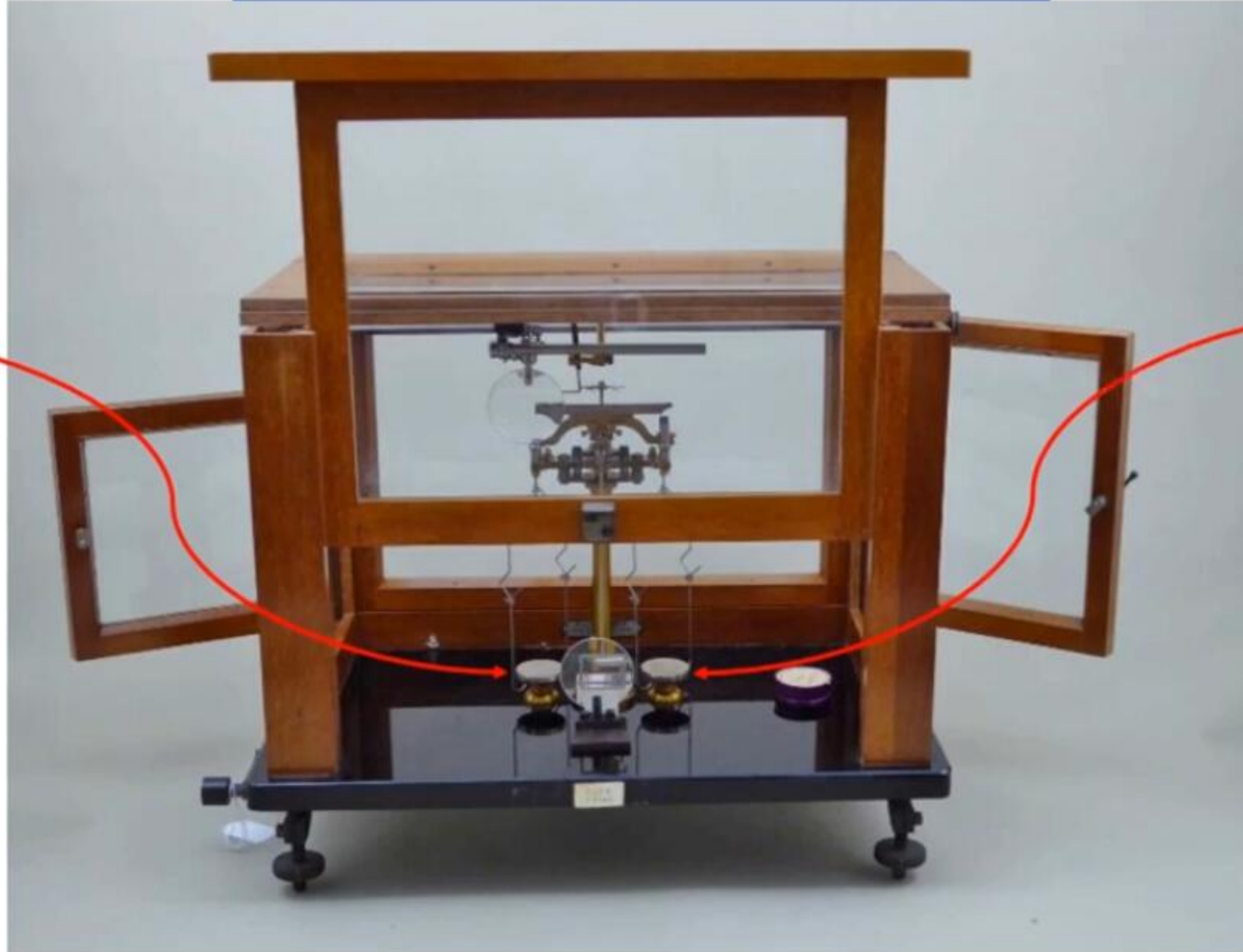
দ্রব

(যার ভর মাপবো)

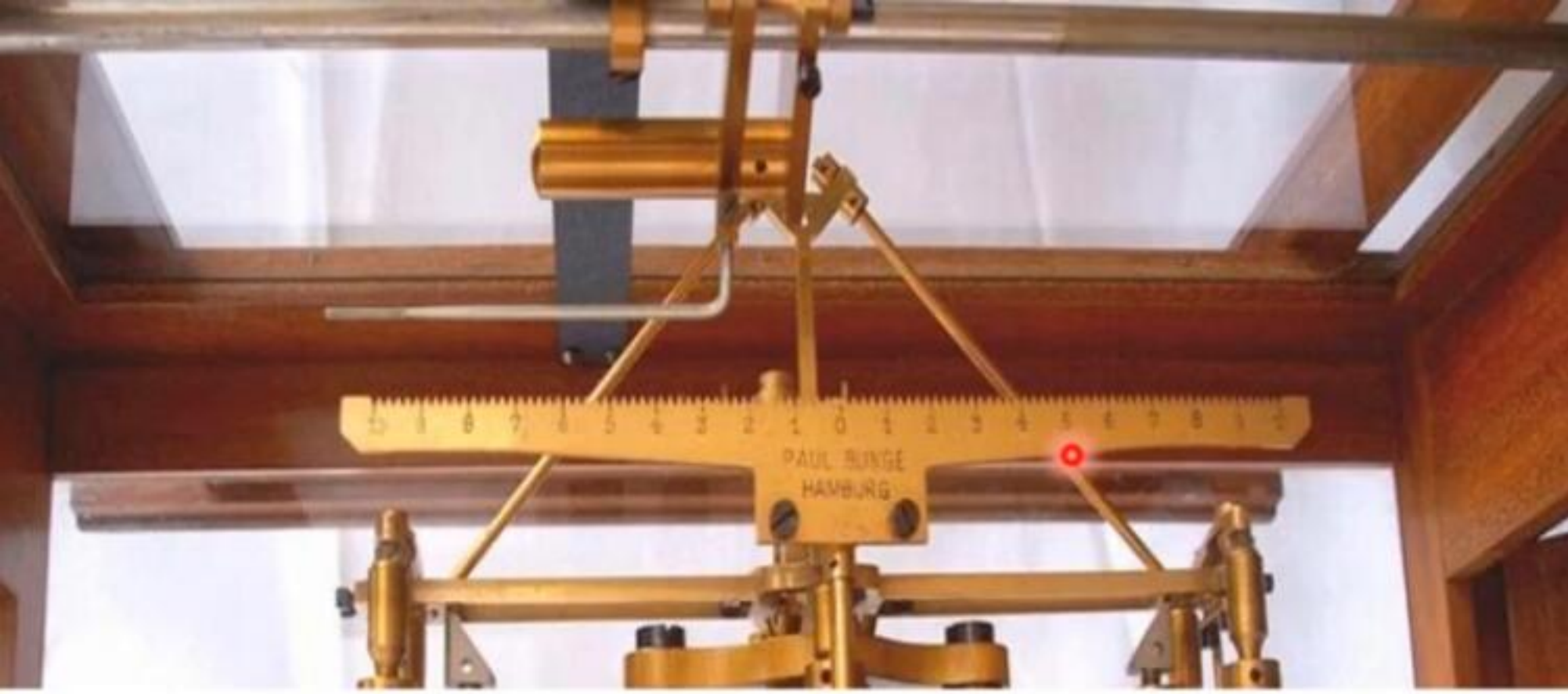


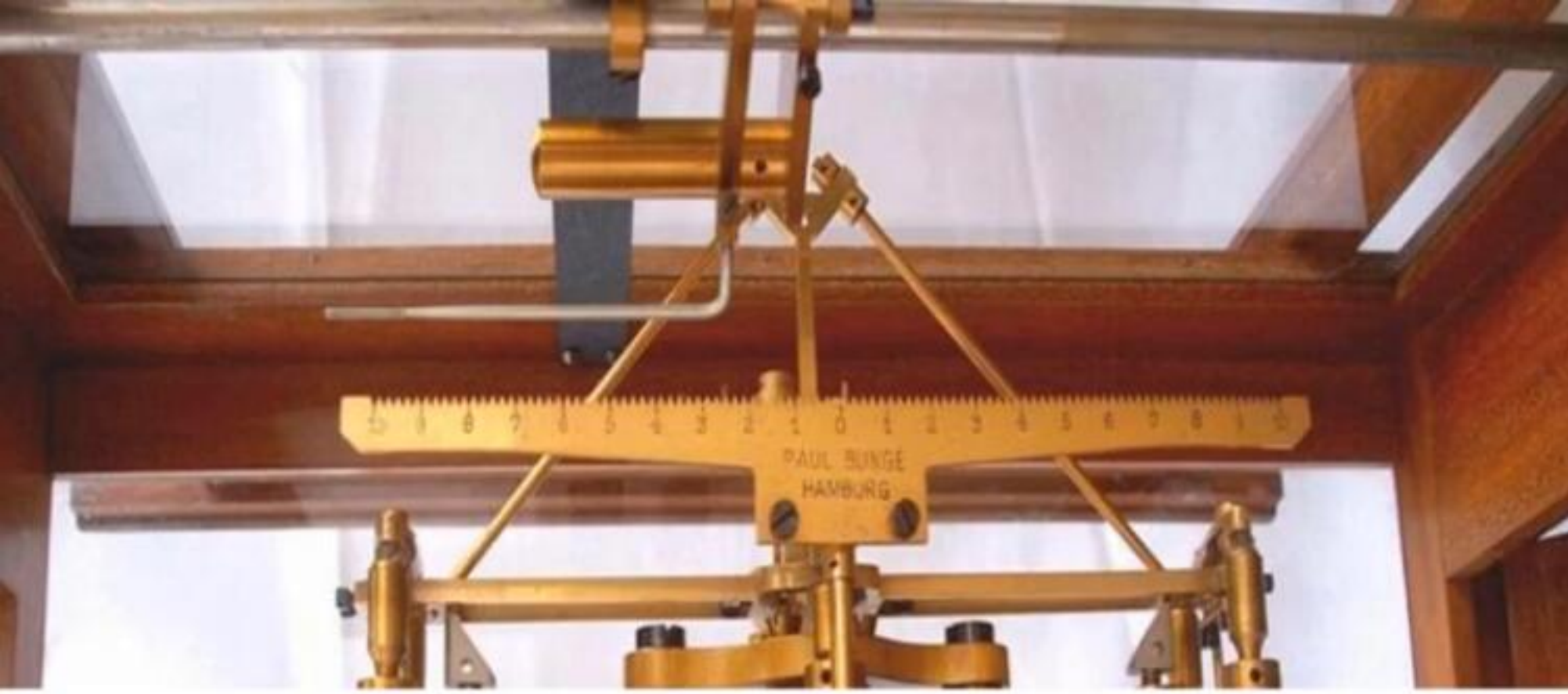
ভর

(ওজন বাক্স হতে)



দশমিক এর পরে 4 ঘর
পর্যন্ত পরিমাপ করা যায়।
অর্থাৎ 0.0001 gm পর্যন্ত





এখানে,

একটি সূক্ষ্ম তার ব্যবহার করা
হয় যা রাইডার নামে পরিচিত



এখানে,

একটি সূক্ষ্ম তার ব্যবহার করা হয় যা রাইডার নামে পরিচিত

FORMULA

$$\blacksquare \text{ রাইডার ধ্রুবক} = \frac{\text{রাইডারের নিজস্ব ভর}}{\text{সর্বোচ্চ দাগ সংখ্যা}}$$

(যখন শূন্য ('0') মাঝখানে থাকবে)

$$\blacksquare \text{ রাইডার ধ্রুবক} = \frac{2 \times \text{রাইডারের নিজস্ব ভর}}{\text{সর্বোচ্চ দাগ সংখ্যা}}$$

(যখন শূন্য ('0') বামপাশে অথবা ডানপাশে থাকবে)



এখানে,

একটি সূক্ষ্ম তার ব্যবহার করা হয় যা রাইডার নামে পরিচিত

FORMULA

$$\text{রাইডার ধ্রুবক} = \frac{\text{রাইডারের নিজস্ব ভর}}{\text{সর্বোচ্চ দাগ সংখ্যা}}$$

(যখন শূন্য ('0') মাঝখানে থাকবে)

$$\text{রাইডার ধ্রুবক} = \frac{2 \times \text{রাইডারের নিজস্ব ভর}}{\text{সর্বোচ্চ দাগ সংখ্যা}}$$

(যখন শূন্য ('0') বামপাশে অথবা ডানপাশে থাকবে)

$$\text{মোট ভর} = \text{ওজন বাক্স হতে নেয়া ভর} \pm (\text{রাইডার ধ্রুবক} \times \text{শূন্য দাগ হতে রাইডারের দূরত্ব})$$

+ হবে যখন রাইডার শূন্য দাগের ডানে বসাবো

- হবে যখন রাইডার শূন্য দাগের বামে বসাবো

- নিক্তির বীমের শূণ্য সর্ববাম প্রান্তে, মোট দাগাঙ্কন 50 এবং রাইডারের ভর 5 mg । বাম পালায় বস্তু রেখে ডান পালায় যথাক্রমে 10gm, 2gm, 500mg, 20mg ও 10mg ভরের বাটখারা ব্যবহার করার পর নিক্তির ভারসাম্য আনয়নের জন্য রাইডারকে শূণ্য দাগ হতে 20 ঘর ডানে সরানো হল। বস্তুর ভর নির্ণয় কর?



$$\text{রাইডার ধ্রুবক} = \frac{2 \times \text{রাইডারের নিজস্ব ভর}}{\text{সর্বোচ্চ দাগ সংখ্যা}} \quad (\text{যখন শূণ্য ('0') বামপাশে অথবা ডানপাশে থাকবে})$$

$$\rightarrow \text{রাইডার ধ্রুবক} = \frac{2 \times 5}{50} = 0.2 \text{mg} = 0.0002 \text{gm}$$

$$\text{মোট ভর} = \text{ওজন বাক্স হতে নেয়া ভর} + (\text{রাইডার ধ্রুবক} \times \text{শূণ্য দাগ হতে রাইডারের দূরত্ব})$$

$$\rightarrow \text{মোট ভর} = (10 + 2 + 0.5 + 0.02 + 0.01) + (0.0002 \times 20) = 12.534 \text{gm}$$