

ইঞ্জিনিয়ারিং কনসেপ্ট বুক

রসায়ন ১ম পত্র

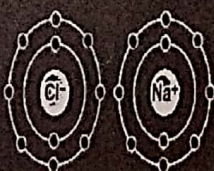
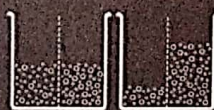
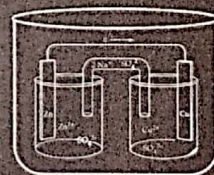
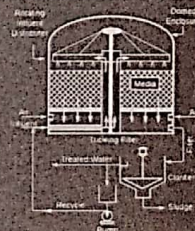
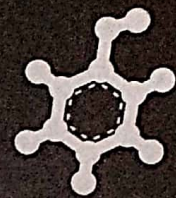


উদ্ভাস

একাডেমিক এন্ড এডমিশন কেয়ার

সূচিপত্র

অধ্যায়	অধ্যায়ের নাম	পৃষ্ঠা
প্রথম অধ্যায়	ল্যাবরেটরির নিরাপদ ব্যবহার	০১-১৪
দ্বিতীয় অধ্যায়	গুণগত রসায়ন	১৫-৬৩
তৃতীয় অধ্যায়	মৌলের পর্যায়বৃত্ত ধর্ম ও রাসায়নিক বন্ধন	৬৪-১২১
চতুর্থ অধ্যায়	রাসায়নিক পরিবর্তন	১২২-২২৭
পঞ্চম অধ্যায়	কর্মমুখী রসায়ন	২২৮-২৪৪

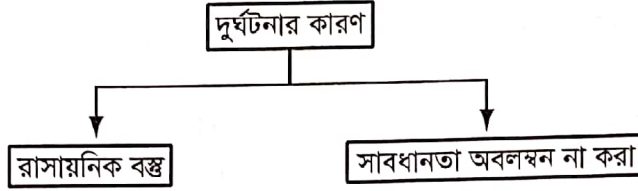


অধ্যায়-০১: ল্যাবরেটরির নিরাপদ ব্যবহার

গুরুত্বপূর্ণ প্রাথমিক আলোচনা

♦ ল্যাবরেটরিতে দুর্ঘটনার উৎস:

রসায়ন পরীক্ষাগারে বিভিন্ন বিস্ফোরক দ্রব্য (যেমনঃ Na, K, Cs, TNT ইত্যাদি), দাহ্য পদার্থ (যেমনঃ কেরোসিন, পেট্রোল, স্পিরিট, বেনজিন, অ্যালকোহল ইত্যাদি) সহ বিভিন্ন বিপজ্জনক পদার্থ ব্যবহৃত হয়।



বিষাক্ত জিনিসের মধ্যে রয়েছে H_2S , HCN , $CuSO_4$, Hg ইত্যাদি। ক্ষয়কারী রাসায়নিক পদার্থের মধ্যে পটাসিয়াম হাইড্রোক্সাইড, সালফিউরিক এসিড, ইথানয়িক এসিড, আর্সেনিক অক্সাইড অন্যতম।

ল্যাবরেটরিতে দুর্ঘটনার তিনটি প্রধান উৎস হল কাঁচের যন্ত্রপাতি, রাসায়নিক বস্তুসমূহ এবং আগুন।

♦ কীভাবে বুঝা যাবে পরীক্ষার করার পরও কাঁচের যন্ত্রটি পরীক্ষার হয়েছে কিনা?

একটি কাঁচের যন্ত্র পরীক্ষার করার পর তা পরীক্ষার হয়েছে কিনা তা বুঝার সহজ উপায় হলো- কাঁচের যন্ত্রটিতে পাতিত পানি ভরার পর পানি ফেলে দিয়ে লক্ষ্য করতে হয়, যন্ত্রটির ভিতরের পুরোটাই একই রকম ভেজা আছে কিনা? যদি পুরোটাই একই রকম ভিজা থাকে এবং যন্ত্রটির গায়ে কোথাও ফোঁটায় ফোঁটায় পানি না লেগে থাকে তাহলে বুঝতে হবে যন্ত্রটি পরীক্ষার হয়েছে, তা না হলে পরীক্ষার হয়নি।

পিপেট পরীক্ষারকরণ, ব্যুরেট পরীক্ষারকরণ এবং স্টপকক গ্রিজ লাগানো ও স্টপকক বসানো সুভাষ চন্দ্র স্যারের বই থেকে দেখে নিবে।

♦ অ্যানালাইটিক্যাল ব্যালেন্স:

যে নিক্তির সাহায্যে নিম্ন সীমায় $10^{-3}g$ হতে $10^{-4}g$ পর্যন্ত এবং উর্ধ্বসীমায় $100g$ হতে $200g$ পর্যন্ত বস্তুর ওজন গ্রহণ করা যায় তাই মাত্রিক বিশ্লেষণের কাজে ব্যবহৃত হয়। এই ধরনের নিক্তিকে অ্যানালাইটিক্যাল ব্যালেন্স বলে। আজকাল রসায়ন পরীক্ষাগারে সাধারণত তিন ধরনের অ্যানালাইটিক্যাল ব্যালেন্স ব্যবহৃত হয়।

(i) পল-বুঙ্গি ব্যালেন্স (Paul Bunge Balance) যার সর্ববামে শূন্য (0) এবং সাধারণত মোট 100 টি দাগ থাকে।

(ii) সার্টোরিয়াস ব্যালেন্স (Sartorius Balance) যার মাঝখানে শূন্য (0) এবং উভয় পাশে 50 টি দাগ থাকে।

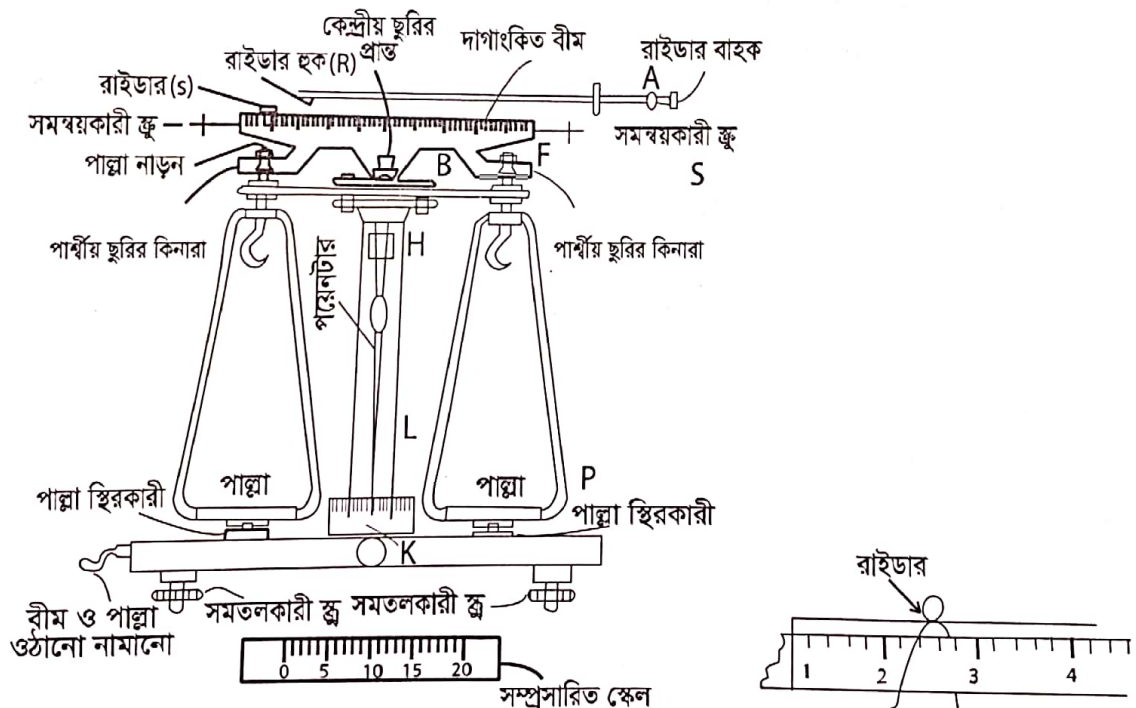
(iii) সিঙ্গেল প্যান ইলেকট্রিক ব্যালেন্স (Single Pan Electric Balance) বা ডিজিটাল ব্যালেন্স

প্রসঙ্গত উল্লেখ্য যে, রসায়ন পরীক্ষাগারে মাত্রিক বিশ্লেষণের গণনায় অন্তর্ভুক্ত হয় না এরূপ ওজন গ্রহণ করার জন্য আরও এক ধরনের ব্যালেন্স ব্যবহার করা হয় তাকে রাফ ব্যালেন্স (Rough Balance) বলে। রাফ ব্যালেন্সের সাহায্যে অতি সূক্ষ্মভাবে ওজন গ্রহণ করা যায় না। এ কারণে অতি সূক্ষ্মভাবে ওজন গ্রহণ করার কাজে রাফ ব্যালেন্স কখনও ব্যবহার করা উচিত নয়।

টপিকভিত্তিক গুরুত্বপূর্ণ আলোচনা

পল-বুগি ব্যালেন্স

- ◆ পল-বুঙ্গি ব্যালেন্সের কয়েকটি উল্লেখযোগ্য দিকঃ
- নিজ্জির সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ অংশ বিম বা অক্ষ (B)।
 - সর্বমোট তিনটি ছুরিকা ফলক (Knife edges) স্থায়ীভাবে বিমের সঙ্গে যুক্ত থাকে। মাঝখানের ছুরিকা ফলকটি নিচের দিকে এবং প্রান্তবর্তী ফলক দুটি উপরের দিকে মুখ করে থাকে।
 - আধুনিক রাসায়নিক নিজ্জির বিম অ্যালুমিনিয়াম সংকর দ্বারা তৈরি করা হয়। এটি খুব শক্ত অথচ হালকা এবং এতে সহজে মরিচা পড়ে না। বিমটি দাগাংকিত।
 - ছুরিকা ফলকগুলো অ্যাগেট (agate) বা সংশ্লেষিত স্যাফায়ার (Synthetic sapphire) বা কোরান্ডাম (Corundum) বা সোলেমানী পাথর দ্বারা তৈরি করা হয়। কারণ এতে মরিচা পড়ে না এবং অত্যন্ত শক্ত।
 - মধ্যস্থলের ছুরিকা ফলকটি একটি অ্যাগেট প্লেট H এর উপর বসানো হয়। H প্লেটটি স্তম্ভ L এর সাথে যুক্ত। বিমের প্রান্তবর্তী ছুরিকা ফলক দুটির উপরে দুটি অ্যাগেট প্লেট F, F আছে। ঐ অ্যাগেট প্লেট দুটি থেকে পাল্লা P, P ঝুলানো হয়। এখানে বিশেষভাবে উল্লেখ্য, পল-বুঙ্গি ব্যালেন্সের সাহায্যে ভর পরিমাপের নির্ভুলতা অনেক অংশে ছুরিকা ফলকের সুচারুর সূক্ষ্মতার উপর নির্ভর করে।



চিত্র: পল -বুঙ্গি ব্যালেন্স

- (vi) সমগ্র নিক্তিটি একটি কাঠের ফ্রেমে আটকানো কাঁচের বাস্কের মধ্যে আবদ্ধ রাখা হয়, যাতে ধূলিকণা, বাতাসের প্রবাহ, ক্ষয়কারী ধোঁয়া ইত্যাদি প্রবেশ করে ওজন পরিমাপের সূক্ষ্মতাকে প্রভাবিত না করে। নিক্তি খাড়াভাবে ভূমির সঙ্গে সমান্তরালে আছে কিনা তা পরীক্ষার জন্য বাস্কের নিচের তলের সাথে স্পিরিট লেভেল এবং সমতলকারী স্ক্রু যুক্ত থাকে।
- (vii) রাইডার S-কে নিক্তির বাস্কের বাইরে অবস্থিত রাইডার নিয়ন্ত্রক, A দ্বারা সমন্বয় (adjust) করা হয়। ওজন বাস্কে একটি 5 মিলিগ্রাম বা 10 মিলিগ্রামের রাইডার এবং একটি আইভরি (Ivory) অগ্রভাগ বিশিষ্ট চিমটা থাকে। এ চিমটার (forcep) সাহায্যে ওজনগুলো বাস্ক থেকে ওঠাতে হয় বা বাস্কে রাখতে হয়ে। 500 মিলিগ্রাম থেকে নিচের ওজনগুলো সাধারণত প্লাটিনাম গোল্ড, অ্যালুমিনিয়াম বা ট্যান্টেলামের তৈরি থাকে। রাইডারটির ধাতু প্লাটিনাম বা গোল্ডের হয়। পল-বুঙ্গি ব্যালেন্সের সাহায্যে সর্বনিম্ন 0.0001g বা 0.1mg পর্যন্ত ওজন করা যায়।

রাইডার ও রাইডার ধ্রুবক

ওজন বাস্তবের ওজনগুলোর সাহায্যে 0.01 গ্রাম পর্যন্ত ওজন গ্রহণ করা যায়। কিন্তু যান্ত্রিক বিশ্লেষণে প্রায়ই দশমিকের চতুর্থ স্থান পর্যন্ত ওজন প্রয়োজন হয়। রাইডারের সাহায্যে 0.0001 গ্রাম পর্যন্ত ওজন করা যায়। রাইডার কীভাবে ব্যবহার করা হবে তা বিমের দাগাংকনের উপর নির্ভর করে। সাধারণত বিমে দুই ধরনের দাগাংকন (gradation) থাকে।

(i) বিমের মধ্যস্থলে শূন্য (0) এবং শূন্যের (0) উভয় পাশে 50 টি করে মোট 100 টি পর্যন্ত দাগাংকন থাকে।

(ii) বিমের বাম প্রান্তে শূন্য (0) এবং শূন্য (0) হতে 100 পর্যন্ত দাগাংকন বিমের ডান প্রান্ত পর্যন্ত বিস্তৃত থাকে।

♦ রাইডার:

রাইডার হলো নির্দিষ্ট জাত ভরের একটি অতি সূক্ষ্ম ধাতব তারের বাঁকানো টুকরা যা নিক্তির বীমের ওপর দিয়ে চলাচল করতে পারে। প্রতিটি রাইডারের জন্য নির্দিষ্ট ভর ভিত্তিক একটি স্থির সংখ্যাসূচক মান গণনা করা যায়। এ স্থির মানকে ঐ রাইডারটির জন্য 'রাইডার ধ্রুবক' বলে।

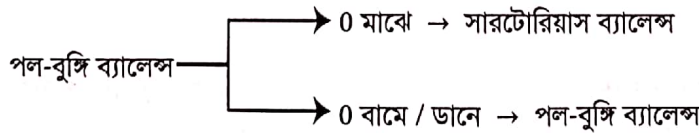
ধরা যাক, নিক্তির বীম এর মাঝ বরাবর 0 দাগ এবং বামদিকে 50 টি ও ডানদিকে 50 টি দাগ থাকে। মাঝখানের শূন্য দাগে রাইডার রেখে নিক্তির সমতা বিধান করা হয়। এর পর বীম বরাবর 0 থেকে বামদিকে 50 দাগ পর্যন্ত রাইডার সরিয়ে যদি ডানদিকের পাল্লায় 10mg ওজন স্থাপন করলে দু'দিকে ওজনের সমতা হয়, তাহলে রাইডারের নিজস্ব ওজন 10mg এবং তখন রাইডার ধ্রুবক = $\frac{10\text{mg}}{50} = 0.2\text{mg} = 0.0002\text{g}$ ।

আবার, সর্ববামের '0' দাগ থেকে 5mg ভরের রাইডারকে সর্বডানের 100 তম দাগাঙ্কিত স্থানে এনে যদি নিক্তির ভারসাম্য আনয়ন করা হয়, তবে প্রকৃতপক্ষে ডান পাল্লায় $5 \times 2\text{mg} = 10\text{mg}$ ভর সংযুক্ত করা হয়। তখন বাম পাল্লায় 10mg ভর দিলে নিক্তির ভারসাম্য অর্জিত হবে। এক্ষেত্রে, রাইডার ধ্রুবক = $\frac{5 \times 2}{100} \text{mg} = 0.1\text{mg} = 0.0001\text{g}$ ।

♦ বিভিন্ন ক্ষেত্রে রাইডার ধ্রুবকঃ

$$\text{সকল ক্ষেত্রে রাইডার ধ্রুবক} = \frac{2 \times \text{রাইডারের ওজন}}{\text{মোট দাগসংখ্যা}}$$

[সাধারণত রাসায়নিক নিক্তির বাম পাল্লায় ওজন করার বস্তু এবং ডান পাল্লায় ওজনগুলো স্থাপন করা হয়। সুতরাং কোনো বস্তুর ওজন নেয়ার সময় পাল্লায় মূল ওজন স্থাপনের পর অবশিষ্ট সমতা বিধানের জন্য যদি রাইডারকে ডানে সরাতে হয় তবে মূল ওজনের সঙ্গে রাইডারজনিত ওজন যোগ করা হয় এবং রাইডার বামে সরাতে হলে মূল ওজন থেকে রাইডারজনিত ওজন বিয়োগ করতে হয়।]



Example-01: নিক্তির বীমের মাঝে 0 দাগ এবং দু'দিকে 50 টি করে দাগ আছে। রাইডারকে সর্বডানের 50 নম্বর দাগে রেখে বাম পাল্লায় 10mg ভর যোগ করলে নিক্তির ভারসাম্য অর্জিত হয়।

(a) রাইডারের নিজস্ব ভর কত? (b) রাইডার ধ্রুবক কত?

Solⁿ: যেহেতু বীমের মাঝখানে 0 দাগ আছে এবং রাইডার বীমের সর্বডানে সরালে বাম পাল্লায় 10 mg ভর যোগ করার পর নিক্তির ভারসাম্য অর্জিত হয়, সেহেতু রাইডারের নিজস্ব ভর 10 mg।

$$\therefore \text{রাইডার ধ্রুবক} = \frac{10 \text{ mg}}{50} = 0.0002 \text{ g}$$