

Metallurgy(27043)

Chapter- 3
Pig Iron

By MD.Inzamam ul Islam

পিগ আয়রন

- কাঁচা লোহা বা ক্রুড আয়রন / পিগ আয়রন হচ্ছে লৌহশিল্প বা আয়রন ইন্ডাস্ট্রিতে স্টিল উৎপাদনের সময় ব্যবহৃত এক প্রকার মধ্যম শ্রেণীর উৎপাদ, যা [লোহার অকর](#) বা খনি থেকে [বাত্যাচুল্লী](#)র মাধ্যমে আহরণ করা হয়। কাঁচা লোহাতে [কার্বনের](#) পরিমাণ থাকে প্রায় ৩.৮-৪.৭% পর্যন্ত, যা অত্যন্ত বেশি। [\[১\]](#) এছাড়াও থাকে সিলিকা ও [ড্রুসের](#) অন্যান্য উপাদান, এসব উপাদানের দরুণ কাঁচা লোহা অনেক বেশি [ভংগুর](#) হয় আর একারণেই, কিছু বিশেষ ব্যবহার ছাড়া কাঁচা লোহার তেমন একটা সরাসরি ব্যবহার চোখে পড়ে না।
- কাঁচা লোহার জন্য ব্যবহৃত ছাঁচের প্রথাগত আকৃতি দেয়া হয় [বালি](#) দিয়ে, সাথে আরো বেশ কিছু ইস্ট বা কাঁচা উপাদান ব্যবহার করা হয় সঠিক পরিমাপে [\[৩\]](#), এরপর একটি কেন্দ্রীয় চ্যান্নেল বা "রানার" এ নিয়ে ছোট ভাগ বা [piglets](#) এ ভাগ করা হয়। ধাতুটি ঠান্ডা হয়ে শক্ত হয়ে যাওয়ার পরে, ছোট ছোট ইনগটগুলি রানার থেকে সহজেই ভেঙে ফেলা যায়, এরপর একে "কাঁচা লোহা" বলা যায়। [\[৪\]](#) কাঁচা লোহাকে আবারো গলানোর হবে, তাই এক্ষেত্রে ইনগটগুলির অসম আকার এবং অল্প পরিমাণে বালি অন্তর্ভুক্তি থাকা তেমন কোনো সমস্যা তৈরি করেনা।

ব্যবহারসমূহ

- প্রথাগতভাবে, কাঁচা লোহাকে পিটিয়ে ব্যবহারউপযোগী লোহায় পরিণত করা হয় কামারশালায়। এক্ষেত্রে, কাঁচা লোহাকে গলিয়ে বাতাস প্রবেশ করিয়ে চুল্লিতে আর্লোডন করানো হত। এর ফলে দ্রবীভূত অবিশুদ্ধতাগুলো (যেমন সিলিকন) পুরোপুরি জারিত হয়ে যায়। চুল্লীর মধ্যবর্তী পণ্য হিসেবে পরিশোধিত কাঁচা লোহা বা পরিশোধিত লোহা পাওয়া যায়।^[২]
- কাঁচা লোহা ধূসর লোহা উৎপাদন করতেও ব্যবহার করা যেতে পারে। কাঁচা লোহাকে গলিয়ে তার সাথে ইস্পাত এবং বর্জিত লোহা প্রচুর পরিমাণে মিশিয়ে, অনাকাঙ্ক্ষিত দূষকগুলি অপসারণ করে এবং কার্বনের উপাদানগুলিকে সামঞ্জস্য করে ধূসর লোহা অর্জন করা হয়। কিছু কাঁচা লোহা নমনীয় লোহা উৎপাদন জন্য উপযুক্ত। এগুলো উচ্চ বিশুদ্ধ কাঁচা লোহা। এরা নমনীয় লোহার উৎপাদনের মানের উপর নির্ভর করে। এই কাঁচা লোহাগুলিতে সিলিকন, ম্যাঙ্গানিজ, সালফার এবং ফসফরাস জাতীয় উপাদান কম থাকতে পারে। এই ধরনের কাঁচা লোহা একটি নমনীয় লোহার সমস্ত উপাদান (কার্বন ব্যতীত) পাতলা করতে ব্যবহৃত হয় যা নমনীয় লোহা উৎপাদন প্রক্রিয়ার জন্য ক্ষতিকারক হতে পারে।

Composition of pig iron

- Pigs may hold from 3.0 – 4.5% of carbon,
- 0.5 – 4.0% of silicon,
- 0.025 – 2.5% phosphorus, 0.15 – 2.15% manganese,
- up to 0.2% sulfur.

Furnace

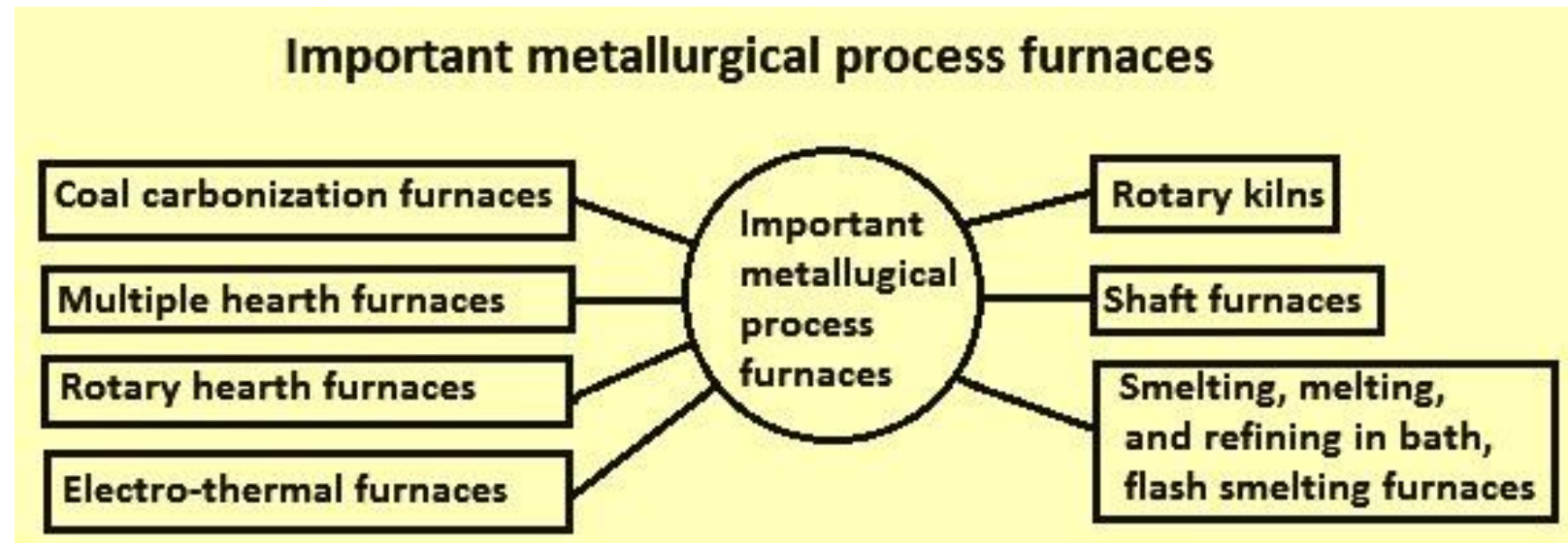
- A **metallurgical furnace**, more commonly referred to as a **furnace**, is an [industrial furnace](#) used to heat and melt metal ore to remove [gangue](#), primarily in [iron](#) and [steel](#) production. The heat energy to fuel a furnace may be supplied directly by fuel [combustion](#), by electricity such as the [electric arc furnace](#), or through [induction heating](#) in [induction furnaces](#). There are several different types of furnaces used in [metallurgy](#) to work with specific metal and ores.

Factors consideration to identify furnace

- 1. The Volume of Production
- 2. Ease of Use
- 3. The Melting Speed
- 4. Portability and Design
- 5. The flexibility of the Furnace
- 6. The features of the Equipment
- 7. Quality and Durability
- 8. The Price and Your Budget

- **Important metallurgical furnaces**

- Important metallurgical furnaces used in various metallurgical processes are (i) coal carbonization furnaces, (ii) rotary kilns, (iii) multiple hearth furnaces, (iv) shaft furnaces, (v) rotary hearth furnaces, (vi) smelting, melting, and refining in bath and flash smelting furnaces, and (vii) electro-thermal furnaces.

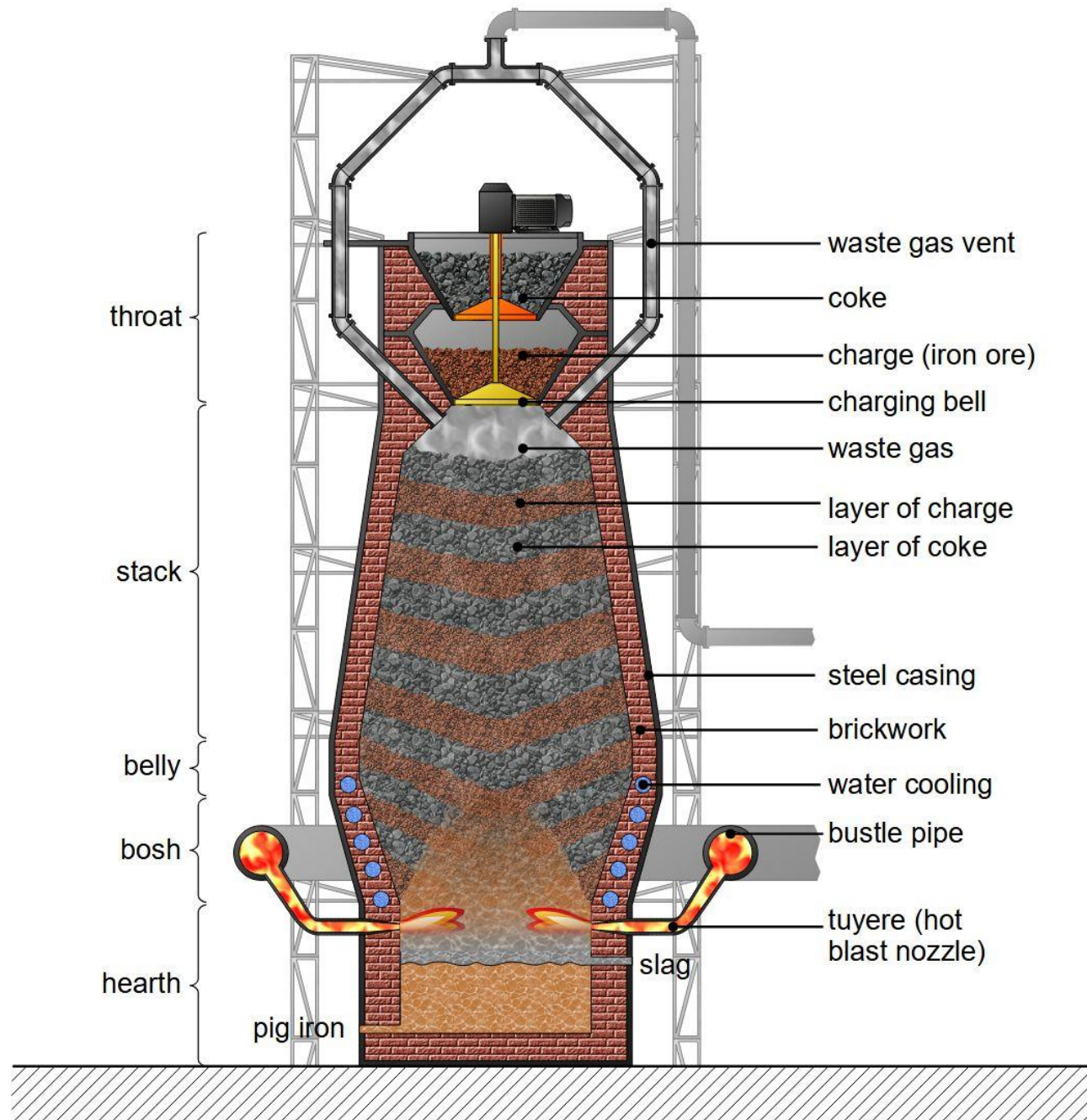


Blast furnace is a type of [metallurgical furnace](#) used for [smelting](#) to produce industrial metals, generally [pig iron](#), but also others such as [lead](#) or [copper](#). *Blast* refers to the combustion air being supplied above atmospheric pressure.^[1]

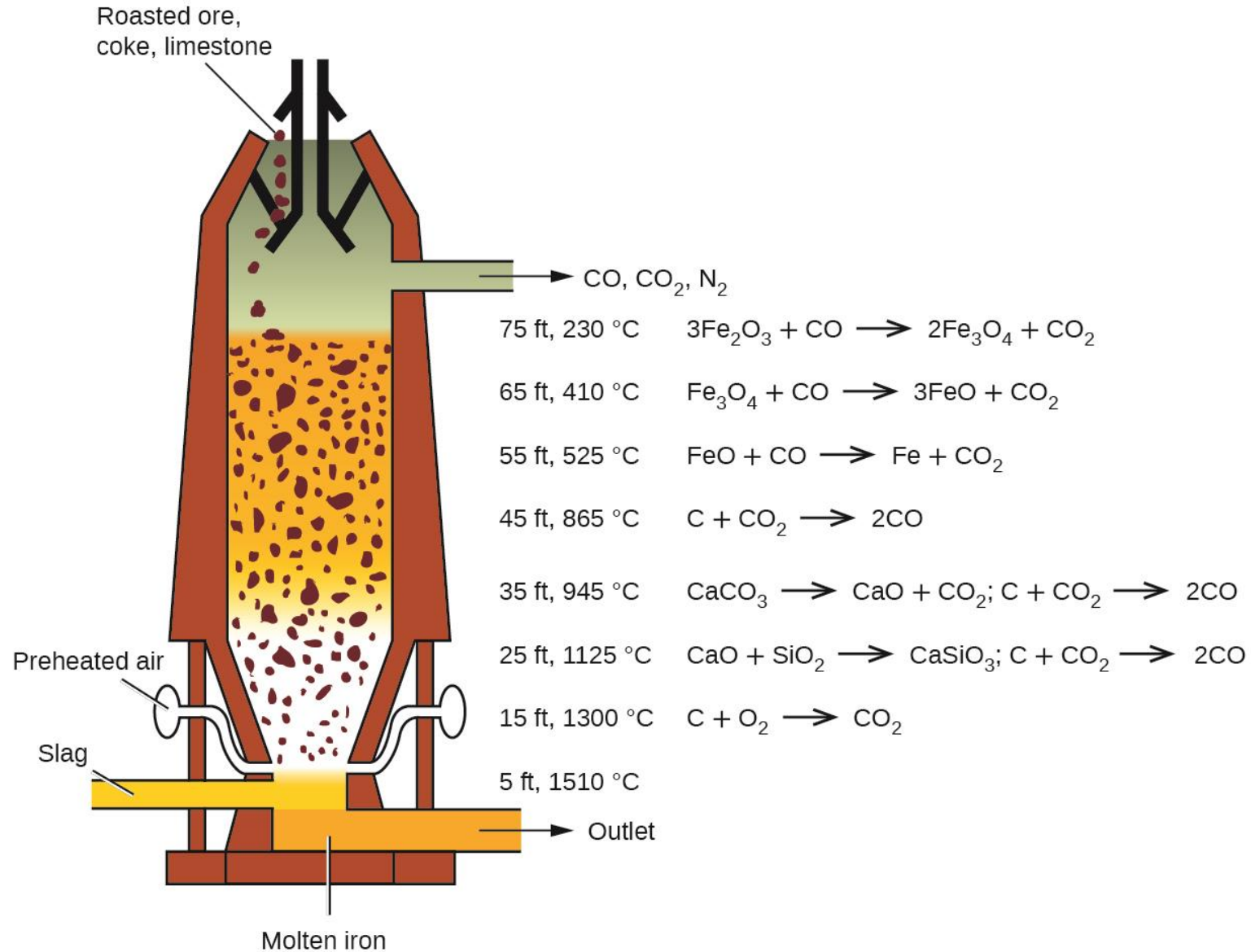
- In a blast furnace, fuel ([coke](#)), [ores](#), and [flux](#) ([limestone](#)) are continuously supplied through the top of the furnace, while a hot blast of [air](#) (sometimes with [oxygen](#) enrichment) is blown into the lower section of the furnace through a series of pipes called [tuyeres](#), so that the [chemical reactions](#) take place throughout the furnace as the material falls downward. The end products are usually molten metal and [slag](#) phases tapped from the bottom, and waste gases ([flue gas](#)) exiting from the top of the furnace.^[2] The downward flow of the ore along with the flux in contact with an upflow of hot, [carbon monoxide](#)-rich combustion gases is a [countercurrent exchange](#) and chemical reaction process.^[3]
- In contrast, air furnaces (such as [reverberatory furnaces](#)) are naturally aspirated, usually by the [convection](#) of hot gases in a [chimney flue](#). According to this broad definition, [bloomeries](#) for iron, [blowing houses](#) for [tin](#), and [smelt mills](#) for [lead](#) would be classified as blast furnaces. However, the term has usually been limited to those used for smelting [iron ore](#) to produce [pig iron](#), an intermediate material used in the production of commercial iron and [steel](#), and the shaft furnaces used in combination with [sinter plants](#) in [base metals](#) smelting.

Construction of blast furnace

- Shell
- Lining
- Hearth
- Bosh
- Syack
- Column
- Bustle pipe
- Slag Notch
- Tap Hole
- Slag Hole
- Tuyers



Chemical reaction of blast furnace



Slag in blast furnace

Blast furnace slag and its processing

