



Date d'édition : 25.12.2024

**Ref : C5.1.2.1**

### **C5.1.2.1 Extraction du fer par le processus de haut-fourneau**

Sur Terre, le fer ne se trouve pas dans sa forme élémentaire, mais sous forme d'oxydes et de sulfures dans les minerais de fer.

Ce sont les substances de base qu'on utilise pour gagner du fer brut dans les hauts-fourneaux.

Le haut-fourneau fonctionne à 1 900 °C pour extraire le fer du minerai.

Pour atteindre cette température, on utilise du coke (et non du charbon) comme combustible et le feu à l'intérieur du fourneau est alimenté avec de l'air brûlant entre 1 200 °C et 1 300 °C.

Comme autre composant, on utilise le calcaire, qui lie les impuretés.

Le haut-fourneau est alimenté par le haut, de sorte qu'il se forme alternativement des couches de coke et de minerai de fer.

La température la plus élevée règne dans la partie inférieure du fourneau.

Le fer liquide, sur lequel flotte la scorie, est recueilli au fond.

On procède toutes les deux à trois heures à une « coulée » du four.

On laisse d'abord s'écouler la scorie, puis du fer brut incandescent jaune à environ 1 450 °C.

Les gaz d'échappement toxiques (gaz de gueulard) remontent, sont épurés et réchauffent l'air amené pour les fours.

Dans l'expérience C5.1.2.1, on recourt au modèle de haut-fourneau pour démontrer la réduction du minerai de fer, telle qu'est réalisée à l'échelle industrielle.

Selon le minerai utilisé et les conditions de réaction (température, amenée d'air, additifs), on obtient, comme produit de réaction, un mélange hétérogène de scorie, minerai de fer réduit ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) et fer métallique.

Équipement comprenant :

- 1 661 5411 Modèle de haut-fourneau
- 1 664 752 Petit compresseur électrique
- 1 521 551 Alimentation CA/CC 0...24 V/0...10 A
- 1 300 02 Pied en V, petit
- 1 301 26 Tige 25 cm, 10 mm Ø
- 1 301 09 Noix double S
- 1 301 72 Pince de fixation universelle 0...120 mm
- 1 667 104 Plaque calorifuge en fibres céramiques, 500 mm x 500 mm
- 1 665 223ET10 Raccord PP en T, 8 mm Ø, lot de 10
- 1 667 180 Tuyau en caoutchouc Ø 7 mm, é = 1,5 mm, l = 1m
- 1 656 016 Bec Bunsen, multigaz
- 1 667 035 Pince pour creuset 200 mm
- 1 667 176 Pince de Hofmann, 30 mm
- 1 510 15 Aimant perforé
- 1 ADAHCB602H Balance compacte, 600 g : 0,01 g, avec port USB
- 1 661 083 Bâtonnet en bois, lot de 10
- 1 671 8810 Minerai de fer (hématite), 250 g
- 1 670 2020 Charbon actif, granulés, 500 g
- 1 672 2490 Charbon de bois, petits morceaux, 500 g
- 1 665 213 \* Baguette en verre 300 mm x 8 mm Ø

Les articles marqués d'un \* ne sont pas obligatoires, mais sont recommandés pour la réalisation de l'expérience.



Date d'édition : 25.12.2024

### Catégories / Arborescence

Sciences > Chimie > Expériences pour le supérieur > Chimie technique > Procédés industriels > Extraction de métaux à partir de minerais

### Options

**Ref : 30002**  
**Pied en V, 20cm**



Pour des montages très stables même en cas de charge unilatérale.  
Perçage à rainure longitudinale et vis à garret dans la barre transversale et au sommet.  
Perçages filetés à l'extrémité des branches pour vis calantes servant à l'ajustage.  
Fourni avec une paire de vis calantes et un embout en forme de rivet pour le perçage au sommet.

Caractéristiques techniques :

En forme de V

Ouverture pour les tiges et les tubes : 8 ... 14 mm

Longueur des côtés : 20 cm

Gamme d'ajustage par vis de calage : 17 mm

Masse : env. 1,3 kg

**Ref : 30109**

**Noix double**

Pour assembler des tiges et des tubes à angle droit / Ouverture : 16 mm



Pour assembler des tiges et des tubes à angle droit.

Caractéristiques techniques :

Ouverture : 16 mm



Date d'édition : 25.12.2024

**Ref : 30126**

**Tige, l = 25 cm, d = 10 mm**



En acier inox massif, résistant à la corrosion.

Caractéristiques techniques :

Diamètre : 10 mm

Longueur : 25 cm

**Ref : 30172**

**Pince de serrage universelle**



Pour le maintien de récipients et d'appareils de grande taille. Mâchoires recouvertes de liège ; non isolée

Caractéristiques techniques :

Écartement des mâchoires : 0 ... 120mm

Longueur : 300 mm

Manche : 12 mm Ø

Masse : 0,3 kg



Date d'édition : 25.12.2024

**Ref : 51015**

**Aimant perforé**



À suspendre ou à enficher sur le roulement à billes ( 34243 ), convient également pour les bobines ( 590 83 /84) destinées aux expériences sur l'induction.

Caractéristiques techniques :

Diamètre du trou : 6 mm Dimensions : 70 mmx 19 mmx 6 mm

**Ref : 521551**

**Alimentation: Sortie CC: 0 ... 24 V / 0 ... 10 A stabilisée, Sortie CA: 0 ... 24 V / 0 ... 6 A**



Alimentation polyvalente, conviviale et performante, pour une utilisation en laboratoire.

Alimentation TBT performante avec sorties CC et CA réglées séparément en continu, utilisable comme source de tension constante ou de courant CC constant.

Avec quatre affichages numériques à quatre chiffres pour le courant et la tension CC/CA et protection électronique contre les courts-circuits permanents.

Affichage à LED pour le fonctionnement à courant constant ou la limitation de puissance.

Parties CC et CA séparées galvaniquement et utilisables simultanément.

Toutes les sorties sont isolées galvaniquement du réseau, sans mise à la terre.

Caractéristiques techniques :

Sortie CC : 0...24 V/0...10 A, stabilisée,  
courant maximum réglable, max. 144 W,

résiste aux courts-circuits permanents,

par douilles de sécurité de 4 mm

Ondulation résiduelle à pleine charge : <25 mVcc

Sortie CA : 0...24 V/0...6 A,

résiste aux courts-circuits permanents,

par douilles de sécurité de 4 mm

Deux affichages numériques pour CC : courant et tension

Deux affichages numériques pour CA : courant et tension

Alimentation : 230 V, 50/60 Hz

Dimensions : 312 mm x 225 mm x 117 mm

Masse : 3,4 kg



Date d'édition : 25.12.2024

**Ref : 656016**

**Bec Bunsen, pour tous les gaz**



Avec virole de réglage de l'admission d'air, pointeau de réglage de l'arrivée minimale et maximale du gaz et choix du gaz.

Caractéristiques techniques :

Type de gaz : multigaz

Hauteur : 160 mm

Tête : 17 mm

Masse : 320 mm

En option:

Disponible en supplément : buse large en éventail 666 724

**Ref : 661083**

**Copeaux de bois, lot de 10**

**Ref : 661541**

**Modèle de haut-fourneau**



Modèle opérationnel simplifié pour observer la réduction de minerai de fer. Constitué d'une base en acier inoxydable coiffée d'un corps en verre ( 661542 ) qui permet de suivre la réaction.

Matériel livré :

1 base en acier inoxydable coiffée d'un corps en verre 1 conduite annulaire pour l'alimentation en air avec raccord de tuyau de 8 mm Joint d'étanchéité



Date d'édition : 25.12.2024

**Ref : 664752**

**Petit compresseur électrique pour 661 541**



Pour générer des surpressions de maximum 14 bars. Avec manomètre à cadran rond pour relever la pression de service générée. Exemples d'application typiques : Exploitation du modèle de haut fourneau (661 541) Accélération des procédés de combustion chimiques

Caractéristiques techniques

Tension nominale : 12 V- Puissance absorbée : 120 W Alimentation : max. 10 A Raccordement électrique au choix : a) via une alimentation appropriée (par ex. 521 535 ou, pour une puissance plus faible, également (521 545) b) via l'allume-cigare de la voiture

Import texte : avril 2014

**Ref : 665213**

**Agitateur en verre, 300 x 8 mm**

Caractéristiques techniques :

Longueur: 300 mm Diamètre: 8 mm

**Ref : 665223ET10**

**Raccord en T en plastique, 8 mm Ø, 10 pièces**



Avec embout olivaire, relie 3 tuyaux de chacun 8 mm de diamètre.

Caractéristiques techniques :

Matériau : polypropylène

Forme : en T

Diamètre : 8 mm

Quantité : 10



Date d'édition : 25.12.2024

**Ref : 667035**

**Pince à creuset, 200 mm, acier inox.**



Caractéristiques techniques :

Longueur : 200mm

**Ref : 667104**

**Plaque calorifuge, fibre céramique, 500 x 500 mm, sans amiante**

En fibres céramiques, sans amiante.

Caractéristiques techniques :

Dimensions : 50 cm x 50 cm

Épaisseur : 5 mm

**Ref : 667176**

**Pince de Hofmann, 30 mm**



Caractéristiques techniques :

Ouverture : 30 mm



Date d'édition : 25.12.2024

**Ref : 667180**

**Tuyau en caoutchouc, Ø int. 7 x 1,5 mm , 1 m**



en caoutchouc naturel rouge, selon DIN 128 65.

Caractéristiques techniques :

Diamètre intérieur: 7 mm  
Épaisseur de paroi: 1,5 mm  
Longueur: 1 m

**Ref : 6702020**

**Activated charcoal, granulated, 500 g**

**Ref : 6718810**

**PEROXIDE OF IRON, 250 G**

**Ref : 6722490**

**CHARBON DE BOIS 500G**







Date d'édition : 25.12.2024

**Ref : ADAHCB602H**

**Balance compacte, 600 g : 0,01 g, avec port USB**



Balance de précision portable à plateau rond, avec plusieurs unités de pesage et interfaces RS-232 et USB, avec batterie rechargeable (adaptateur/chargeur inclus), crochet de pesée pour les mesures de densité et de poids spécifique et bouclier anti-dérapant amovible. Empilable.

#### Caractéristiques techniques

Capacité : 600 g

Précision de lecture : 0,01 g

Diamètre du plateau : 120 mm

Alimentation électrique : Adaptateur 12 VDC 800 mA ou batterie interne rechargeable

Dimensions du paravent : 132 mm ø x 90 mm de haut

Dimensions totales : 170 mm x 245 mm x 80 mm