**冶金概论题库**

一**、填空题**

1. 从矿石中提取金属的方法可归结为三种：火法冶金、湿法冶金、电冶金，其中电冶金按电能形式分为电热冶金和电化学冶金。冶金分类：钢铁冶金和有色金属冶金。
2. 炼钢原材料（高炉炼铁原料）主要由铁矿石、溶剂和燃料组成。
3. 铁矿石入炉前处理步骤包括破碎和筛分、焙烧、混匀、选矿。选矿包括重选、磁选和浮选。
4. 非高炉炼铁按工艺特征、产品类型及用途分为直接还原法和熔融还原法。
5. 高炉炼铁常用铁矿石有赤铁矿、磁铁矿、褐铁矿和菱铁矿。
6. 高炉炼铁主要产品是生铁，副产品是炉渣、高炉煤气及其带出的炉尘。
7. 高炉炼铁其主体设备除了高炉本体以外，还包括炉后供料和炉顶装料系统、送风系统、煤气除尘系统、渣铁处理系统和喷吹系统等。
8. 转炉炼钢原材料按性质分类，可分为金属料、非金属料和气体。金属料包括铁水、废钢、铁合金、直接还原铁及碳化铁，非金属料包括石灰、白云石、萤石、合成造渣剂，气体包括氧气、氮气和氩气等。按用途分类，可分为金属料、造渣剂、化渣剂、氧化剂、冷却剂和增碳剂等。
9. 火法炼铜主要工艺步骤包括四个主要步骤，即造镏熔炼、铜镏吹炼、火法精练和电解精练。
10. 从矿石中提取氧化铝的方法分为酸法和碱法两大类，酸法未能在工业中应用，碱法分为拜耳法、碱石灰烧结法和拜耳-烧结联合法，其中以拜耳法为主。
11. 冶金工业废气治理方法分为冷凝法、吸收法、吸附法、燃烧法和催化转化法。
12. 冶金工业固体废物对人类环境造成的危害主要表现在：侵占土地、污染土壤、污染水体和污染大气。
13. **简答题**
14. **高炉炉渣有什么作用，它是如何形成的？**

①渣铁之间进行合金元素的还原及脱硫反应，起着控制生铁成分的作用。比如，高碱度渣能促进脱硫反应，有利于锰的还原，从而提高生铁质量；SiO%含量高的炉渣促进Si的还原，从而控制生铁含Si量等。②炉渣的形成造成了高炉内的软熔带及滴落带，对炉内煤气流分布及炉料的下降都有很大的影响，因此，炉渣的性质和数量对高炉操作直接产生作用。③炉渣附着在炉墙上形成渣皮，起保护炉衬的作用。但是另一种情况下又可能侵蚀炉衬，起破坏性作用。因此，炉渣成分和性质直接影响高炉寿命。

形成原因：炼铁所用的铁矿石中金属铁的品位一般都不会太高，含有其它矿物，在炼铁的时候由于密度差异这些杂质会上浮，再通过渣铁分离，分离出的渣即为炉渣。

1. **高炉冶炼设备包括哪几大系统，各自的作用是什么？**

包括炉后供料和炉顶装料系统、送风系统、煤气除尘系统、渣铁处理系统和喷吹系统等。①炉后供料和炉顶装料系统：保证连续、均衡地供应高炉冶炼所需原料，将炉料装入高炉并使之分布合理。②送风系统：及时、连续、稳定、可靠地供给高炉冶炼所需热风。③煤气除尘系统：对高炉煤气进行除尘降温处理，以满足用户对煤气质量的要求。④渣铁处理系统：及时处理高炉排出的渣、铁，保证生产的正常进行。⑤喷吹系统：均匀、稳定地向高炉喷吹煤粉，促进高炉生产的节能降耗。

1. **影响炼钢过程脱磷的因素有哪些？影响脱硫的因素有哪些？**
2. 影响炼钢过程脱磷的因素：①渣量。渣量增加，利于脱磷。②炉渣的碱度。碱度高，利于脱磷，但并非越高越好。③炉渣的氧化性。炉渣的氧化性高，即炉渣中FeO的活度高，利于脱磷。④温度。一定的炉渣碱度和流动性下，较低温度利于脱磷。⑤金属液成分。与氧结合能力高的元素含量降低，利于脱磷。
3. 影响炼钢过程脱硫的因素：①渣量。渣量高利于脱硫。②炉渣碱度。碱度高利于脱硫。③炉渣氧化性。氧化性低利于脱硫。④熔池温度。温度高利于脱硫。

**4、钢液的脱氧方式有哪几种，各有何特点？**

根据脱氧发生地点的不同，脱氧方式分为沉淀脱氧、扩散脱氧和真空脱氧。①沉淀脱氧：脱氧反应速度快，一般为放热反应，但脱氧产物可能成为钢中夹杂物，需去除；②扩散脱氧：脱氧反应在渣中进行，钢液中氧向渣中转移，脱氧速度慢，脱氧时间长，不会在钢中形成夹杂物；③真空脱氧：只适用于脱氧产物为气体的脱氧，不会造成非金属夹杂物的污染，但需要专门的设备。

**5、氧气顶吹转炉炼钢过程中元素的氧化、炉渣成分和温度的变化体现出哪些特征？**

①元素变化：吹炼初期，[Si]、[Mn]大量氧化，随着吹炼的进行，由于石灰的溶解，2FeO**·**SiO2转变为2CaO**·**SiO2 ，[Si]被氧化至很低程度。而吹炼后期，炉温上升（MnO）被还原，[Mn]含量上升。[C]、[P]、[S]均在吹炼中期，氧化脱去速度最快。② 炉渣成分变化：枪位低时，（FeO）降低，矿石多时，（FeO）增高，脱碳速度高时，（FeO）低，吹炼初期，由于[Si]的氧化炉渣碱度不高，但随着石灰的溶解直至吹炼结束，炉渣碱度均呈上升。 ③温度变化：入炉铁水1300℃左右；吹炼前期结束：1500℃左右；吹炼中期：1500℃-1550℃；吹炼后期：1650℃-1680℃。

**6、简述电弧炉熔化期、氧化期和还原期的主要任务。**

1. 熔化期：将块状的固体炉料快速熔化，并加热到氧化温度；提前造渣，早期去磷；减少钢液吸气与挥发。
2. 氧化期：进一步降低钢液中磷含量，使其低于成品规格的一半；去除钢液中气体和非金属夹杂物；加热和均匀钢水温度；氧化与脱碳。
3. 还原期：使钢液脱氧，尽可能去除钢液中溶解氧量和氧化物夹杂；将钢中硫去除至钢种规格要求；调整钢液合金成分，保证元素含量符合标准要求；调整炉渣成分，使炉渣碱度合适、流动性良好；调整钢液温度，确保冶炼正常进行并有良好的浇注温度。

**7、简述直流电弧炉的优越性。**

①对电网冲击小，无需动态补偿装置，可在短路容量较小的电网中使用；②能够大量减少石墨电极消耗；③缩短冶炼时间，降低电耗；④直流电弧炉无热点且电弧距炉壁远，可降低耐火材料消耗；⑤可降低合金元素的挥发与氧化损失，也使合金料及废钢的消耗降低，即降低金属消耗。

**8、简述LF主要的设备构成及功能特点。**

主要设备包括炉体、电弧加热系统、合金及渣料加料系统、喂料系统、底吹氩系统、炉盖及冷却水系统等。

功能特点：可实现①强还原气氛 ②惰性气体搅拌钢液 ③埋弧加热 ④造碱性白渣，这四大精炼功能互相影响、互相依存，互相促进。炉内的还原气氛以及有加热条件下的钢渣搅拌，提高了白渣的精炼能力，创造了一个理想的炼钢环境，从而能生产出质量和生产率优于普通电弧炉钢的钢种。

**9、试比较AOD和VOD炉外精炼法之间的异同。**

AOD法：①可吸入大量气体，对炉料选择灵活性大，脱碳速度快，生成效率高，成本低；②AOD法热效率好；③采用电炉生产效率高；④AOD炉可以随时扒渣和二次造渣，生产含硫极低的钢；⑤设备简单，投资少，维修方便；⑥易控制，易于实现自动化。

 VOD法：①通过对真空度的控制，可完全控制[C]氧化进行脱碳，减少还原剂用量；②在钢包精炼后不吸收[N]，[O]，易于冶炼超低碳、氮以及氧不锈钢；③VOD法的氩气消耗量少。

**10、试从资源综合利用和生产过程对环境的友好两方面，分析火法炼铜和湿法炼铜的主要优缺点。**

**①资源利用方面：**火法炼铜用于处理硫化铜矿的各种铜精矿、废杂铜；湿法炼铜通常用于处理氧化铜矿、低品位废矿、坑内残矿和难选复合矿。由此可以看出，火法炼铜偏于品味较高的精矿和废铜，而湿法则是偏向于低品位的原矿，资源利用范围要相对火法广一些；**②环境方面：**湿法炼铜是在常压或高压下，用溶剂浸出矿石或焙烧矿中的铜，经净液使铜与杂质分离，而后用电积或置换等方法，将溶液中的铜提取出来，这种方法产生的三废少，对环境污染小。而火法则是要在高温条件下对矿石中的铜进行熔炼，会产生大量的三废，污染环境，因此就环保而言，湿法炼铜优于火法。

**11、为什么氯化镁水合物脱水必须分为两个阶段？**

 氯化镁水合物脱水不能采取简单的加热方法，因为当高温下脱去氯化镁水合物中最后两个结晶水时，就将发生水解反应而生成MgOHCl和MgO。在热空气中加热氯化镁水合物（MgCl2·6H20），只能脱水得到低结晶水氯化镁水合物（MgCl2·2H20和MgCl2·H20），如果继续脱水，将会使MgCl2严重水解。水解生成氧化镁和氯化氢气体，氧化镁无助于电解过程，引起镁的损失，氯化氢则会使设备受到严重腐蚀。因此工业上氯化镁水合物的脱水必须分为两个阶段。第一阶段（一次脱水）：在热空气中，将 MgCl2·6H20→MgCl2·2H20或MgCl2·H20 ；第二阶段（二次脱水）：在HCl气流或Cl2气流下，将MgCl2·2H20或MgCl2·H20 进一步脱水。

**12、试从钛冶炼的特性解释，为何制取致密钛广泛采用真空电弧炉熔炼法？**

①保护性气体纯度有限，会影响到钛的纯度；②真空法还可排除海绵钛中带来的杂质。③同时由于熔融钛具有很高的化学活性，因此在熔炼中采用水冷铜坩埚，使熔融钛迅速冷凝下来，大大减少了钛与坩埚的相互作用。

**13、冶金工业固体废物处理的原则是什么？**

 首先要实现固体废物排放量的最佳控制，把排放量降到最低程度。其次，必须排放的固体废物要进行综合利用，使它们成为二次资源加以利用；在现有条件下不可能利用的要进行无害化处理，最后合理地还原于自然环境中。对必须排放的固体废物应妥善处理，使其安全化、稳定化、无害化，并尽可能减少其数量。为此，对固体废物要采取物理的、化学的和生物的方法进行处理，在处理和处置过程中，要注意防止二次污染的产生。