

金属、铁及合金



知识温习

初中我们就接触过金属，学习过金属的物理性质和化学性质以及金属的制备问题。

1. 金属具有四大物理通性，分别是什么？

【答案】有金属光泽、延展性、导热性、导电性

2. 金属具有哪些化学性质？

【答案】①活泼金属与酸（盐酸和硫酸）反应生成盐和氢气。

②与盐反应③与氧气反应

④某些金属与二氧化碳反应，如 $2\text{Mg} + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{MgO} + \text{C}$

3. 工业上可以用哪些方法制备得到铜单质？

【答案】湿法炼铜和干法炼铜

湿法炼铜： $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

$\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$

干法炼铜： $\text{C} + 2\text{CuO} \xrightarrow{\Delta} 2\text{Cu} + \text{CO}_2\uparrow$



每识每课

钢和铁的冶炼史

铜是最早被人类广泛应用的金属。埃及在约公元前 5000 年开始利用红铜与自然铜，公元前 3500 年制得青铜。中国约在公元前 3000 年的新石器时代晚期开始使用红铜和青铜。在古埃及法老坟墓中的铜器、巴比伦废墟中的铜饼和我国甘肃武威县出土的新石器晚期遗址中的铜器，都是人类利用天然铜加工的器皿。

天然铜十分稀少，人类在制陶器的过程中，学会用炭还原铜矿，于是炼铜技术应运而生。自然界的铜矿常含锡、铅等金属氧化物，在还原铜时，这些金属也一起被还原出来，形成青铜合金。青铜合金的制得和应用标志着人类从石器时代进入了青铜器时代。



人类炼铁比炼铜要晚很多。在距今两千多年前，文明古国如埃及、巴比伦、印度、中国等先后掌握了炼铁技术。

原始的炼铁方法是利用炭不完全燃烧时产生的一氧化碳，与铁矿石反应，由于温度不高，生成的铁以固体状态沉在炉底，只有冷却后打破炼铁炉才能取铁。用这种方法制得的铁质地疏松，含有大量杂质，必须经过锻打，除去杂质后才能使用。古诗中曾有描述“十年铸一剑，今日把示君”，反映了铸剑之难。



铜柄铁剑

我国在春秋战国时期使用了鼓风机，它使炼铁炉的温度高达 1200°C ，可以把炼得的熔铁从炉底放出，再浇铸成铁块。至西汉时期，我国已能将粗炼得到的铁块掺炭，利用淬火技术得到坚硬的钢，以后又发明了灌钢技术。我国古代先进的炼钢方法要比西方早一千多年。



新知精讲

人类已经发现了 100 多种元素，其中大约 $\frac{4}{5}$ 是金属元素，在元素周期表中，金属元素位于每个周期的前部。

金属元素在元素周期表中的分布

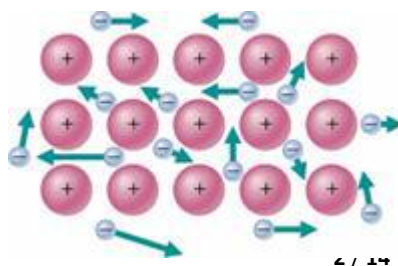
最外层电子数一般_____个，大多数金属元素原子最外电子只有_____个。原子半径较大，在化学反应中易_____电子而变成_____，化合价只有_____价。金属单质在反应中常作_____ (氧化/还原) 剂。

【答案】小于 4 1-2 失去 金属阳离子 正 还原

一、金属的通性

1. 金属键

金属除汞以外，在常温下一般都是晶体。通过 X 线进行研究发



堆积着，每一个金属原子周围有许多相同的金属原子围绕着。

金属原子失去外层电子变成金属离子，金属离子按一定规律堆积，释放出的电子在整个晶体里自由运动，金属离子与自由电子之间存在着较强的作用（金属键），使许多金属离子结合在一起，形成了金属晶体。

2. 金属的物理通性

① 有金属光泽

② 导电性

在外加电场的条件下，自由电子会发生定向运动，从而形成电流。

③ 导热性

当金属某一部分受热时，在那个区域里的自由电子能量增加，运动速度加快，于是，通过碰撞，自由电子把能量传给其他金属离子，从而使整块金属达到相同的温度。

④ 延展性

当金属收到外力作用时，晶体中的各原子层就会发生相对滑动，由于金属离子与自由电子之间的相互作用没有方向性，滑动以后，各层之间仍能保持这种相互作用，在外力作用下，金属虽然发生了形变，但不会导致断裂。

3. 几个金属之最

①熔点最高的金属：

②熔点最低金属：

③地壳中含量最高的金属：

④导电性最强的金属：

⑤硬度最大的金属：

⑥密度最小的金属：

⑦密度最大的金属：

⑧延展性最好的金属：

⑨人体内最多的金属：

⑩人类冶炼最多的金属：

【答案】钨 汞 铝 银 铬 锂 钨 金 钙 铁

【练一练】

1. 金属的下列性质与金属键无关的是 ()

A. 金属不透明并具有金属光泽

B. 金属易导电、传热

C. 金属具有较强的还原性

D. 金属具有延展性

【答案】C

2. 下列叙述中所描述的物质一定是金属元素的是 ()

A. 易失去电子物质

- B. 原子最外层只有 1 个电子的元素
- C. 单质具有金属光泽的元素
- D. 在元素周期表的第三层中，原子的最外层上只有 2 个电子的元素

【答案】D

二、合金

1. 定义

合金是指由两种或两种以上的金属（或金属跟非金属）熔合而成的具有金属特性的物质。

2. 合金的性质特点

(1) 合金比其组成金属的硬度_____

在合金中，加入了较大或较小的原子，这些原子改变了金属中规则的层状排列，层与层之间的滑动变得困难，所以合金要更硬更坚固。

(2) 合金比其组成金属的熔点_____

固体的熔点与原子排列是否整齐有关。在合金中原子大小不同，排列没有纯金属那么整齐，原子间作用力减小。所以合金的熔点一般比其组成金属的熔点低。

【答案】大 低

3. 铁合金的成分和性能

生铁和钢的成分、性能比较

合金		成份	性能
生铁		含C、S、P等 (2.1~4.3%)	硬、脆
普通钢		含C (0.03~2.11%)	硬而韧，有弹性
特种钢	锰钢	含C、Mn(13%)	坚硬，有韧性，顺磁性
	钨钢	含C、W	耐热，熔点高，坚硬
	不锈钢	含Cr、Ni	抗腐蚀性强

【练一练】

1. 生铁的熔点是 1100~1200℃，纯铁的熔点是（ ）
- A. 1055℃ B. 1100℃ C. 1200℃ D. 1535℃
- 【答案】D
2. 下列各组元素中，熔入普通钢里，成为不锈钢的是（ ）

A. Mg、Zn

B. Cu、Sn

C. Al、Pb

D. Ni、Cr

【答案】D

三、铁

1. 存在

铁在地壳中的含量排在第_____位

游离态：少量存在于陨石中

化合态：磁铁矿（_____）、赤铁矿（_____）、黄铁矿（_____）

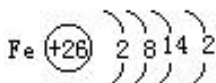
【答案】4 Fe_3O_4 Fe_2O_3 FeS_2

2. 物理性质

_____色金属（粉末时为黑色），延展性、导电性、导热性， $\rho=7.86\text{g/cm}^3$ ，熔点 1535°C ，沸点 2750°C 。能被磁体所吸引，易_____。

【答案】银白 磁化

3. 化学性质

铁的原子结构示意图：

铁容易失去 2 个或者 3 个电子，形成 Fe^{2+} 和 Fe^{3+} 。

Fe 电子排布为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$

根据能量最低原理

4s 要比 3d 的电子能量低

现排 4s 亚层，再排 3d 亚层

而 s 亚层只有 1 个轨道，可以容纳两个自旋相反的电子；p 亚层有 3 个轨道，总共可以容纳 6 个电子；d 亚层有 5 个轨道，总共可以容纳 10 个电子。我们还得知：第一电子层（K 层）中只有 1s 亚层，最多容纳两个电子；第二电子层（L 层）中包括 2s 和 2p 两个亚层，总共可以容纳 8 个电子；第 3 电子层（M 层）中包括 3s、3p、3d 三个亚层，总共可以容纳 18 个电子……第 n 层总共可以容纳 $2n^2$ 个电子。

铁是 26 号 $26-2-8=16$

再排完 4s 两个 M 就剩 14 个啦

还可看出 Fe 的价层电子排布是 $3d^6 4s^2$ ，失去两个 4s 电子就显正二价，而再失去一个 3d 电子就变成了 $3d^5$ ，是一个半满的结构，根据洪特规则可知这种结构比较稳定，所以铁可有 +3 价。

(1) 和非金属单质的反应 (O_2 、 Cl_2 、 S)

铁在纯氧中反应: _____

现象: _____

铁与氯气反应: _____

现象: _____

铁与硫反应: _____

现象: _____

结合上述三个反应, 根据生成物中铁的化合价, 可推知氧化性: _____。

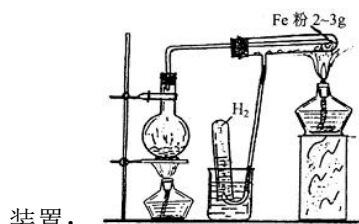
【答案】 $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{Fe}_3\text{O}_4$ 剧烈燃烧, 火星四射, 生成黑色固体。

$2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{FeCl}_3$ 铁丝在氯气中燃烧, 生成褐色的烟 (氯化铁的小颗粒)。

$\text{Fe} + \text{S} \xrightarrow{\Delta} \text{FeS}$ 生成黑色固体。 氧化性: $\text{Cl}_2 > \text{O}_2 > \text{S}$

(2) 和水蒸气的反应

反应方程式: _____



现象: 反应产生气体, 这种气体靠近火焰点火时, 能发出爆鸣声。

【答案】 $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}_{(\text{g})} \longrightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$

(3) 和酸的反应

① 和非氧化性酸反应

盐酸: _____

硫酸: _____

离子方程式: _____

【答案】 $\text{Fe} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$ $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$

$\text{Fe} + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\uparrow$

② 与浓硫酸、浓硝酸反应

在常温下, 铁遇到浓硫酸、浓硝酸时, 则发生_____, 生成致密的氧化物薄膜, 这层薄膜可_____。

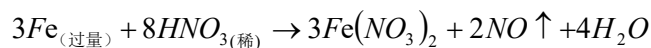
【答案】钝化 阻止内部金属进一步被氧化

③与稀硝酸反应

少量铁与稀硝酸反应：_____

过量铁与稀硝酸反应：_____

【答案】 $\text{Fe} + 4\text{HNO}_3(\text{稀}) \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$



(4) 与盐溶液反应

铁跟比它活动性弱的金属的盐溶液起反应时，能置换出这种金属。例如，把铁放入硫酸铜或氯化铜溶液中，请写出上述两个反应的离子方程式。

离子方程式：_____

【答案】 $\text{Fe} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Cu} + \text{Fe}^{2+}$

【练一练】

1. (双选) 将铁屑溶于过量盐酸后，再加入下列物质，会有三价铁生成的是 ()

A. 硫酸 B. 氯水 C. 硝酸锌 D. 氯化铜

【答案】BC

2. 常温下把铁片分别加入到下列溶液中，铁片能溶解，溶液质量减轻的是 ()

A. 稀硫酸 B. 浓硫酸 C. 硫酸铜 D. 硫酸铝

【答案】C

3. 将 56g 铁粉和 16g 硫粉隔绝空气加热，使其充分反应后，再加入足量盐酸，最后可得标准状况下的气体 ()

A. 5.6L B. 11.2L C. 22.4L D. 44.8L

【答案】C

四、金属的冶炼

1. 金属冶炼常用方法

金属冶炼的方法有很多，其实质使用还原的方法，使金属化合物中的金属离子得到电子变成金属原子。由于金属的化学活动性不同，金属离子得到电子还原成金属原子的能力也不同，因此就必须采用不同的冶炼方法。

(1) 电解法：适用范围 K—Al

在金属活动性顺序表中，钾钙钠镁铝的金属性很强，这些金属很容易失去电子，只能用通电分解其熔融盐或氧化物的方法来冶炼。例如：

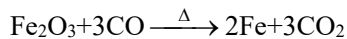
制备金属钠：_____

制备金属铝：_____



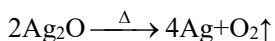
(2) 还原法：适用范围：Zn—Cu

多数金属的冶炼过程属于热还原法。常用的还原剂有焦炭、一氧化碳、氢气和活泼金属等，例如：



(3) 热分解法：适用范围：Hg—Ag

在金属活动性顺序表中，位于氢后面的金属的氧化物受热就能分解，例如：



【练一练】

1. (双选) 不能用热分解法制得的金属是 ()

A. Fe B. Ag C. Mg D. Hg

【答案】AC

2. 工业上生产钠、钙、镁是使用电解其熔融的氯化物，但生产钾是用金属钠和融化的氯化钾反应制取，反应的化学方程式 $\text{Na} + \text{KCl} \rightleftharpoons \text{NaCl} + \text{K}$ 和相关数据如下表：

	Na	K	NaCl	KCl
熔点 (°C)	97.8	63.7	801	770
沸点 (°C)	883	774	1413	1500

因为钾的金属活动性比钠强，为使反应朝生成钾的方向进行，必须使钾蒸汽逸出混合体系，根据上表提供的数据，反应选择的温度范围为_____。

采取上述措施使平衡朝正向移动的原因是_____。

【答案】774~883 不断移去生成物金属钾

2. 炼铁

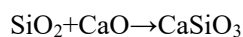
(1) 原料：铁矿、焦炭、热空气、石灰石（溶剂）

①铁矿：

②焦炭：

③热空气：

④石灰石：其目的在于结合铁矿中杂质而成液体流出，该液体称为熔渣杂质，一般为泥沙（主要成份为 SiO_2 ），则加如的石灰石（ CaCO_3 ）为熔剂；反应生成熔点较低的硅酸钙从矿石中分离出来。



【答案】赤铁矿、磁铁矿等

用作燃料以升高温、作还原剂

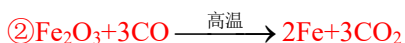
使焦煤燃烧产生高温、生成 CO 作还原剂

(2) 原理

①还原剂的生成

②还原铁

③造渣



3. 炼钢

(1) 实质：适当地降低生铁里含碳量，除去大部分硫、磷等有害杂质，调整钢里合金元素含量到规定范围之类。

(2) 原理：利用氧化还原反应，在高温条件下，用氧化剂（空气、富氧空气、氧气）把生铁里过多的杂质氧化为气体或炉渣除去。

(3) 炼铁与炼钢的联系

炼铁和炼钢都是利用氧化还原反应，但是，炼铁主要是用还原剂把铁从铁矿石里还原出来，而炼钢主要是用氧化剂把生铁里过多的碳和其他杂质氧化而除去。



课堂小憩

知识普及——黄金

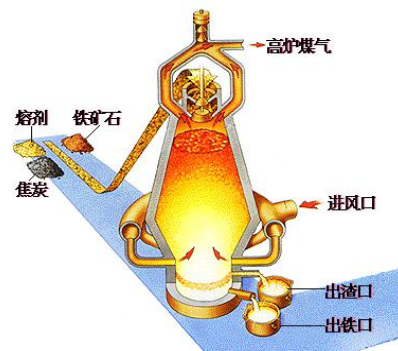
市场上销售的黄金饰品，分为足金和 K 金饰，根据国家标准 GB11887 中的规定，常见的几种黄金首饰含量为：

24K——市场偶见标有 24K 黄金饰品，根据国家标准，24K 金含量理论值应为百分之百，金无足赤，因此严格的讲，24K 是不存在的，销售中标有 24K 金是不正确的，不符合国家标准。

千足金——含量为 99.9%，俗称三个 9。

足金——含量为 99.0%，以上，俗称二个 9。

18K——含量为 75.0%，K 金的颜色有多种，通常有黄、红、白色之分。其中白色 K 金，实际上是



高炉炼铁

黄金与镍、锌、铜等元素的合金。它不是通常所说的白金饰品。白金是指**贵金属**铂(Pt)。

黄金的保养方式

长期佩戴会使金饰品角落附着身上脱落死皮组织，容易得皮肤病，所以定期清洗养护是首饰佩戴的例行习惯。

金子虽然是惰性金属但是因为很多化妆品常有汞，容易变色，一般先采用白醋浸泡 48 小时，这样可以去掉淡淡的黑色氧化层，之后用清水冲洗，用牙膏刷银饰品，这样可以彻底去掉黑色氧化层。

检验方法

购买首饰时如何区分真假和质量呢？

1、查看印记

国家标准规定，贵金属饰品都应打有产地、厂家、材料和含量印记，无印记产品为不合格产品。如出现质量问题质检机构可根据印记给予检测判断。消费者要根据印记购买自己需要的品牌和不同含金量的黄金饰品。

2、看颜色：足金为深黄色，K 金有黄、红、白等多色，而仿金制品多为铜合金，颜色较浅。

3、掂重量：纯金较软，用大头针可划痕，用牙咬有牙痕。



例题解析

知识点 1：金属铁的化学性质

【例 1】（与硝酸反应）含 ng HNO_3 的稀溶液恰好与 mg 铁粉完全反应。若有 $n/4g$ HNO_3 被还原成 NO ，则 $n:m$ 不可能是（ ）

- A. 4:1 B. 9:2 C. 3:1 D. 1:1

【难度】★★★【答案】D

变式 1：铁粉投入稀硝酸中，铁粉有剩余，最后结果是（ ）

- A. 生成 Fe^{2+} B. 生成 Fe^{3+}
C. 生成 Fe^{2+} 和 Fe^{3+} D. 铁被钝化

【难度】★★【答案】A

【例 2】（钝化）下列溶液可用铁器贮存的是（ ）

- A. 浓硝酸（冷） B. 浓盐酸 C. 硫酸铜溶液 D. 稀硫酸

【难度】★【答案】B

变式 1：常温下，能用铁制容器盛放的液体是（ ）

- A. 浓氨水 B. $CuSO_4$ 溶液
C. $FeCl_3$ 溶液 D. 浓 H_2SO_4

【难度】★【答案】D

【例3】（与盐反应）将铁铜合金投入硝酸中，反应后铜有剩余，所得溶液中存在（ ）

- A. $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 和 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ B. $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 和 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
C. $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 和 HNO_3 D. HNO_3 和 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

【难度】★★【答案】B

变式1：将过量的铁粉投入到硫酸和硫酸铜溶液中，充分反应后过滤，滤纸上留有的物质是（ ）

- A. 铁和铜 B. 铁 C. 铜 D. 没有固体

【难度】★★【答案】A

【例4】（与非金属反应）下列物质中，不能由两种元素直接化合制的是（ ）

- A. FeS B. FeCl_3 C. FeCl_2 D. Fe_2O_3

【难度】★【答案】C

变式1：（双选）下列物质中，不能由金属跟非金属单质直接化合而成的是（ ）

- A. Fe_3O_4 B. CuS C. FeCl_3 D. FeCl_2

【难度】★【答案】BD

【方法提炼】熟练掌握金属铁的化学性质。

1、铁与硝酸反应要注意少量和过量的问题。

2、铁与浓硝酸、浓硫酸的钝化要注意是在常温下，且钝化属于化学性质，发生了化学变化。

知识点2：金属的冶炼

【例1】下列反应原理不符合工业冶炼金属事实情况的是（ ）

- A. $2\text{HgO} \xrightarrow{\Delta} 2\text{Hg} + \text{O}_2 \uparrow$ B. $4\text{Al} + 3\text{MnO}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{Mn}$
C. $2\text{MgO} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{Mg} + \text{O}_2 \uparrow$ D. $4\text{CO} + \text{Fe}_3\text{O}_4 \xrightarrow{\Delta} 3\text{Fe} + 4\text{CO}_2$

【难度】★【答案】C

变式1：下列金属冶炼的反应原理，错误的是（ ）

- A. $2\text{NaCl}(\text{熔融}) \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{Na} + \text{Cl}_2 \uparrow$ B. $\text{MgO} + \text{H}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{Mg} + \text{H}_2\text{O}$
C. $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{CO} \xrightarrow{\Delta} 3\text{Fe} + 4\text{CO}_2$ D. $2\text{HgO} \xrightarrow{\Delta} 2\text{Hg} + \text{O}_2 \uparrow$

【难度】★【答案】B

【方法提炼】熟练掌握金属冶炼的方法，注意方法的巧记。



师生总结



课后作业

1. 西汉刘安晋记载：“曾青得铁则化为铜”，已知“曾青”指硫酸铜溶液，那么“曾青得铁则化为铜”中的“铜”是指（ ）

A. 铜元素 B. 铜单质 C. 氧化铜 D. 铜原子

【难度】★【答案】B

2. 金属的下列性质中与金属晶体结构无关的是（ ）

A. 导电性 B. 化学反应中易失去电子
C. 延展性 D. 硬度

【难度】★【答案】B

3. 构成金属晶体的基本微粒是（ ）

A. 分子 B. 原子
C. 阳离子与阴离子 D. 阳离子与自由电子

【难度】★【答案】D

4. 在下面的物理性质中：①银白色金属；②延展性；③传热性；④导电性；⑤被磁铁吸引。其中金属都具有的是（ ）

A. ①②③ B. ②③④ C. ③④⑤ D. ①⑤

【难度】★【答案】B

5. 下列微粒中，氧化性最强的是（ ）

A. Ag^+ B. Al^{3+} C. Cu^{2+} D. H^+

【难度】★【答案】A

6. 下列关于铁的说法，正确的是（ ）

A. 纯铁为灰黑色，所以铁属于黑色金属
B. 铁跟盐酸反应可生成氯化铁和氢气
C. 铁和水蒸气（高温）反应生成氧化铁和氢气
D. 铁在硫蒸汽中燃烧生成硫化亚铁

【难度】★【答案】D

7. 下列物质中，不属于合金的是（ ）

A. 硬铝 B. 黄铜 C. 钢铁 D. 水银

【难度】★【答案】D

8. 社会上一些不法分子以铜锌合金（颜色为金黄色，俗称黄铜）假冒黄金进行诈骗活动。为了鉴别黄铜和黄金，以下方法可行的是（ ）

- A. 观察颜色 B. 加稀盐酸 C. 磁铁吸引 D. 放入水中

【难度】★【答案】B

9. 金属的冶炼有三种方法，那么冶炼银、铁、铝分别应采用（ ）

- A. 热分解法、热还原法、电解法 B. 热还原法、热分解法、电解法
C. 电解法、热还原法、热分解法 D. 电解法、热分解法、热还原法

【难度】★【答案】A

10. 下列说法正确的是（ ）

- A. 所有不锈钢都只含有金属元素 B. 我国流通的硬币材质是纯金属单质
C. 炼铁是铁矿石的氧化过程 D. 镁合金的硬度和强度均高于纯镁

【难度】★【答案】D

11. 下列溶液中通入少量氯气后，溶液的颜色不发生变化的是（ ）

- A. NaBr B. KI C. FeCl₂ D. FeCl₃

【难度】★★【答案】D

12. 向含有 KI 和 FeSO₄ 的混合溶液中加入足量氯水，充分反应后，溶液中不可能存在的一组微粒是

- A. I⁻、Fe³⁺ B. Fe²⁺、I₂ C. Fe³⁺、I₂ D. Fe²⁺、I⁻

【难度】★★★【答案】A

13. 有人利用摄影店废弃的定影液，每月可回收价值为 20 万元的银。一种回收方法的原理是 $\text{Fe} + 2\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$ ，这个反应属于（ ）

- A. 化合反应 B. 分解反应 C. 置换反应 D. 不属于以上三种反应

【难度】★【答案】C

14. 1702 年德国化学家 Georg Stahl 最先发现并报道了高铁酸钠，随后对高铁酸钠的研究报道一直没有中断过。研究表明 Na₂FeO₄ 是一种高效多功能水处理剂，应用前景广阔，一种制备 Na₂FeO₄ 的方法可用化学反应方程式表示如下： $2\text{FeSO}_4 + 6\text{Na}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{FeO}_4 + 2\text{Na}_2\text{O} + 2\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{O}_2\uparrow$ ，下列说法不正确的是（ ）

- A. O₂ 是氧化产物
B. Na₂FeO₄ 既是氧化产物又是还原产物
C. 2 mol FeSO₄ 发生反应有 10 mol 电子转移
D. Na₂O₂ 只作氧化剂

【难度】★★【答案】D

15. 下列物质中，能使铁溶解，但无沉淀和气体生成的是（ ）

- A. 稀硫酸 B. 硫酸铁溶液 C. 硫酸铜溶液 D. 浓硝酸

【难度】★【答案】B

16. 在通常情况下，铁与下列物质不反应的是（ ）

- A. 水 B. 浓硫酸 C. 浓硝酸 D. 硫酸铜溶液

【难度】★【答案】A

17. 一定量的铁粉和 9 克硫粉混合加热，待其反应后再加入过量盐酸，将生成的气体完全燃烧，共收集得 9 克水，求加入的铁粉质量为（ ）

- A. 14g B. 42g C. 56g D. 28g

【难度】★★【答案】D

18. （1）实验室的废酸液不能直接倒入下水道，是因为_____。
（2）工人师傅在切割铁板时，常用硫酸铜溶液画线是因为_____（用化学方程式表示）。

【难度】★【答案】（1）酸液会腐蚀下水道的金属管道 （2） $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$

19. 铁是比较活泼的金属，它可以发生多种反应，分别写出下列各反应的化学方程式，并回答有关问题。

（1）铁在氧气中燃烧：_____现象：_____

（2）硫粉与铁粉混合加热：_____其中氧化剂：_____

（3）铁丝在氯气中燃烧：_____现象：_____

（4）铁与盐酸反应：_____离子方程式：_____

（5）铁与硫酸铜溶液反应：_____氧化产物：_____

（6）红热的铁与水蒸气反应（标出电子转移的方向和数目）_____

（7）常温下，铁遇酸或酸时会发生钝化。但加热时，铁跟浓硫酸会发生反应，生成硫酸铁，二氧化硫和水：_____

【难度】★【答案】略

20. 含四氧化三铁为 86%的磁铁矿 150t，在冶炼时铁损失 2%，可冶炼出含铁 98%的生铁多少克？

【难度】★★

【答案】应用 Fe_3O_4 与 Fe 的物质的量关系：



$$232 \qquad 3 \times 56$$

$$150\text{t} \times 86\% \times (1-2\%) \qquad 98\%x$$

$$\text{列式得 } x = 93.4\text{t}$$