

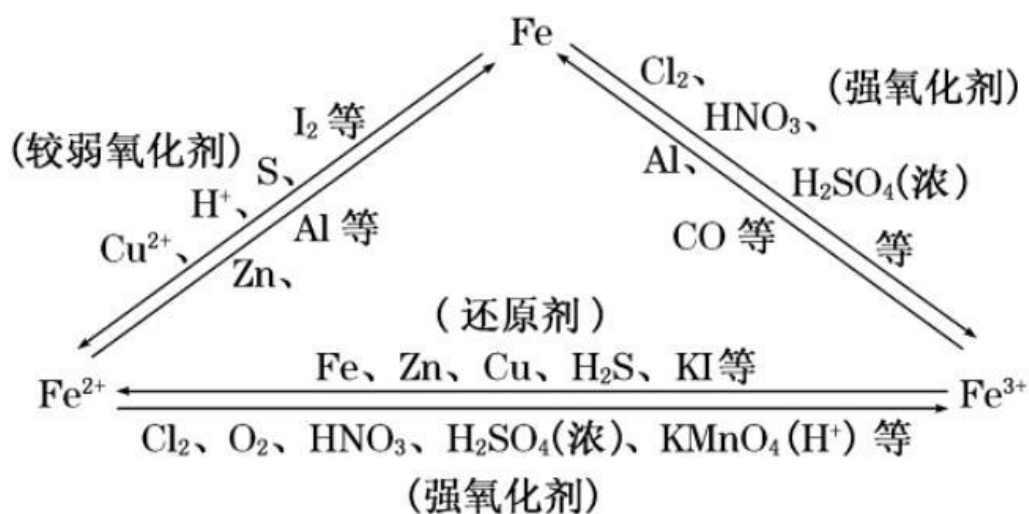


金属键、铁及其化合物的性质

日期: _____ 时间: _____ 姓名: _____
Date: _____ Time: _____ Name: _____



初露锋芒



学习目标 & 重难点	1. 掌握金属的性质、金属键的定义。 2. 熟练掌握金属铁的化学性质、铁的化合物的相关性质，学会铁三角之间的转化。
	1. 金属和金属键、合金的概念和特性、铁单质。 2. 铁的化合物的相关性质与转化。



根深蒂固

一、金属和金属键

1. 金属的原子结构

最外层电子数一般_____, 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。

2. 金属的分类

冶金工业 黑色金属: 只有三种, 铁、锰、铬 (黑色金属不一定是黑色的)

有色金属: 通常指除铁锰铬以外的所有金属

按密度分 轻金属: 密度小 ($0.53 \sim 4.5 \text{g/cm}^3$), 化学性质活泼, 如铝、等.

重金属: 一般密度在 4.5g/cm^3 以上, 如铜、铅、锌等

按是否常见 常见金属 (如 Fe、Al、Cu 等)

稀有金属 (如锆、铌、钼等)

还有贵金属: Ag、Pt、Au; 重金属盐一般有毒。

3. 物理性质

大多数银白色固体, 有_____、_____、_____

4. 金属的构成: 金属晶体由_____和_____构成

5. 金属键和金属晶体

金属键: _____。

金属晶体: _____。

金属形成的晶体都是金属晶体。常温下汞不属于金属晶体, 固态的汞属于金属晶体。

6. 合金

工农业生产和日常生活中, 大部分的金属制品都不是由纯金属制成的, 而是用合金制造的。一般说来, 合金的_____比各成分_____; _____比各成分_____, 抗腐蚀性能强, 具有良好的物理、化学和机械的性能。

【答案】较少 失去 阳离子 正 还原 导电性 导热性 延展性

金属阳离子 自由移动的电子 金属阳离子和自由移动电子之间的作用力

由金属键形成的晶体 硬度 大 熔点 小

【练一练】

1. 物质的性质决定了物质的用途，下面列出了金属的几种性质：①导热性、②导电性、③还原性、④延展性、⑤具有金属光泽。请在下面金属用途后的横线上填上金属性质对应的序号。

(1) 用铝定制成包装用的铝箔_____；

(2) 用铝制成的高压铝锅_____；

(3) 用铁粉回收照相业废液中的银_____；

(4) 电信业中大量使用的铜丝、金属电缆_____。

【答案】④ ① ③ ②

2. 用铜锌合金制成的假金元宝欺骗行人的事件屡有发生。不能用于区别其真伪的方法是
()

A. 测定密度 B. 放入硝酸中 C. 放入盐酸中 D. 观察外观

【答案】D

3. 从金属的利用历史来看，先是青铜时代，而后是铁器时代，铝的利用是近百年的事。这个顺序跟下列因素有关的是：①在地壳中的含量 ②金属的活动性 ③金属的导电性 ④金属冶炼的难易程度 ⑤金属的延展性 ()

A. ①③ B. ⑤② C. ③⑤ D. ②④

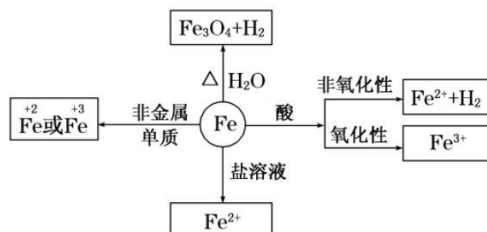
【答案】D

二、金属铁单质

1. 物理性质：铁具有金属的共性，具有能被磁铁吸引的特性。

2. 化学性质

铁元素性质活泼，有较强的还原性，主要化合价为+2 价和+3 价。



(1) 与非金属反应

①与 O_2 的反应:

常温: 铁被腐蚀生成铁锈, 其主要成分为_____。

点燃: _____。

②与 Cl_2 的反应: _____③与 S 的反应: _____

(2) 与水的反应

常温下铁与水不反应, 在高温条件下与水蒸气反应: _____

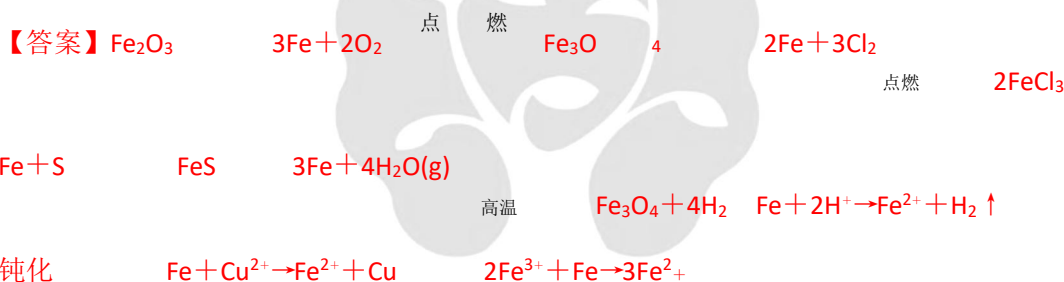
(3) 与酸的反应

①与非氧化性酸反应的离子方程式: _____。

②与氧化性酸:

遇冷的浓硫酸或浓硝酸_____, 与稀硝酸或在加热条件下与浓硫酸、浓硝酸反应无 H_2 产生。

(4) 与某些盐溶液的反应

①与 $CuSO_4$ 溶液反应的离子方程式: _____。②与 $FeCl_3$ 溶液反应的离子方程式: _____。

【注意点】

(1) 铁分别与氯气和盐酸反应所得的氯化物不同, Fe 与 Cl_2 反应生成 $FeCl_3$, 而 Fe 与盐酸反应生成 $FeCl_2$ 。

(2) 铁在潮湿的空气中生成铁锈的主要成分是 Fe_2O_3 , 而铁在纯氧中燃烧的产物是 Fe_3O_4 。

(3) 铁与硫蒸气反应生成的是 FeS 而不是 Fe_2S_3 。

(4) 铁与稀 HNO_3 反应产物的判断

①当 HNO_3 过量时:

反应原理: _____,

铁元素的存在形式为_____。

②当 Fe 过量时:

反应原理: _____,

铁元素的存在形式为_____。

【答案】 $Fe + 4HNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + NO \uparrow + 2H_2O$ Fe^{3+} $3Fe + 8HNO_3 \rightarrow 3Fe(NO_3)_2 + 2NO \uparrow + 4H_2O$

【练一练】

1. 已知下述三个实验均能发生化学反应。

- | | | |
|-------------|-----------------|-------------|
| ① | ② | ③ |
| 将铁钉放入硫酸铜溶液中 | 向硫酸亚铁溶液中滴入几滴浓硝酸 | 将铁钉放入氯化铁溶液中 |

下列判断正确的是 ()

- A. 实验①和③中的铁钉只作还原剂
 B. 上述实验证明氧化性: $\text{Fe}^{3+} > \text{Fe}^{2+} > \text{Cu}^{2+}$
 C. 实验②中 Fe^{2+} 既显氧化性又显还原性
 D. 实验③中反应的离子方程式为 $\text{Fe} + \text{Fe}^{3+} \rightarrow 2\text{Fe}^{2+}$

【答案】A

【解析】①实验证明氧化性: $\text{Cu}^{2+} > \text{Fe}^{2+}$, B 错误; 实验②中 Fe^{2+} 显还原性, C 错误; 实验③中离子方程式为 $\text{Fe} + 2\text{Fe}^{3+} \rightarrow 3\text{Fe}^{2+}$, D 错误。

2. 下列物质反应后一定有+3 价铁生成的是_____。

- ①过量的 Fe 与 Cl_2 加热时发生反应
 ②Fe 与过量稀 H_2SO_4 反应后, 再向其中加 KNO_3
 ③Fe 与过量的 S 加热时发生反应
 ④ $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 溶液中加入少量盐酸
 ⑤Fe 和 Fe_2O_3 的混合物溶于盐酸中

【答案】①②④

【解析】Fe 与 Cl_2 反应只生成 FeCl_3 ; Fe 与 S 反应只生成 FeS ; $\text{Fe} \xrightarrow{\text{H}^+, \text{NO}_3^-} \text{Fe}^{3+}$; $\text{Fe} \xrightarrow{\text{过量稀 H}_2\text{SO}_4} \text{Fe}^{2+}$; $\text{Fe}^{2+} \xrightarrow{\text{H}^+, \text{NO}_3^-} \text{Fe}^{3+}$; Fe_2O_3 溶于盐酸生成 Fe^{3+} , 当混合物中 Fe 不足时, 溶液中仍有 Fe^{3+} , 当 Fe 足量时, 溶液中无 Fe^{3+} 。

三、铁及其化合物

1. 铁的氧化物

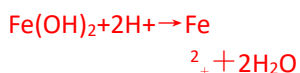
化学式	FeO	Fe ₂ O ₃	Fe ₃ O ₄
俗名			
色态			
铁元素价态			
与盐酸反应生成的离子			

【答案】黑色粉末 铁红 红棕色粉末 磁性氧化铁 黑色晶体

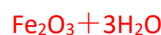
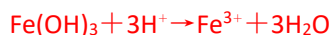
2. 铁的氢氧化物

化学式	Fe(OH) ₂	Fe(OH) ₃
色态		
与盐酸反应		
受热分解		
制法	可溶性亚铁盐与碱反应 $\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Fe(OH)}_2 \downarrow$	可溶性铁盐与碱反应 $\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightarrow \text{Fe(OH)}_3 \downarrow$
二者的关系	空气中，Fe(OH) ₂ 能够非常迅速地被氧气氧化成 Fe(OH) ₃ ，现象是_____迅速变成_____色，最后变成_____色，化学方程式为_____。	

【答案】Fe(OH)₂: 白色固体



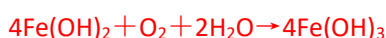
Fe(OH)₃: 红褐色固体



白色沉淀

灰绿

红褐



【注意点】

(1) Fe₃O₄是一种纯净物，而不是由 FeO 和 Fe₂O₃组成的混合物。Fe₃O₄的组成可以用氧化物形式表示为_____，Fe₃O₄与盐酸反应的化学方程式为:_____。

(2) NO₂在酸性条件下不能大量共存，原因是_____，

类似的离子还有 ClO⁻、MnO₄⁻等。

(3) Fe³⁺与 I⁻、S²⁻、HS⁻等_____性离子不能大量共存。

(4) 制取 Fe(OH)₂时，要将吸有 NaOH 溶液的胶头滴管插到_____，或在液面上覆盖一层_____ (不能用 CCl₄)，以防止_____，或用其

他方法(如用 H_2)将试管内空气排净后再将亚铁盐与 $NaOH$ 溶液混合,如下图所示。

【答案】 $FeO \cdot Fe_2O_3$ $Fe_3O_4 + 8HCl \rightarrow 2FeCl_3 + FeCl_2 + 4H_2O$

H^+ 2. 氧化成 Fe^{3+} 强还原
+、 NO_3^- 能将 Fe^{2+}

液面以下 苯或煤油 空气与 $Fe(OH)_2$ 接触发生反应

四、 Fe^{2+} 与 Fe^{3+}

1. Fe^{2+} 的检验

方法一: 取出少量被检验的溶液, 滴加 _____, _____, 再通入 _____, 若变成 _____ 溶液, 说明有 Fe^{2+} 存在(鉴别时不能先通氯气)。

相关离子方程式: _____,
_____;

方法二: 取出少量被检验的溶液, 加入 _____ 溶液, 产生 _____ 沉淀, 迅速变成 _____ 色, 最终变为 _____ 色, 证明有 Fe^{2+} 存在。

相关离子方程式: _____,
_____。

2. Fe^{3+} 的检验

方法一: 取出少量的被检验的溶液, 加入 $KSCN$, 溶液变红色, 证明有 Fe^{3+} 存在。

方法二: 取出少量的被检验的溶液, 加入 $NaOH$ 溶液, 产生红褐色沉淀, 证明有 Fe^{3+} 存在。

【答案】 $KSCN$ 溶液 无现象 Cl_2 红色
 $Fe^{2+} + Cl_2 \rightarrow 2Fe^{3+} + 2Cl^-$ $Fe^{3+} + 3SCN^- \rightarrow Fe(SCN)_3$ (红色)
 $NaOH$ 白色絮状 灰绿 红褐
 $Fe^{2+} + 2OH^- \rightarrow Fe(OH)_2$ $4Fe(OH)_2 + O_2 + 2H_2O \rightarrow 4Fe(OH)_3$

3. 含 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 的混合溶液中 Fe^{3+} 、 Fe^{2+} 的检验

(1) Fe^{3+} 的检验:

滴加 $KSCN$ 溶液
① 混合溶液 $\xrightarrow{\hspace{1cm}}$ 溶液变 _____, 说明含有 Fe^{3+}
淀粉• KI 试纸
② 混合溶液 $\xrightarrow{\hspace{1cm}}$ 试纸变 _____, 说明含有 Fe^{3+}

(2) Fe^{2+} 的检验:

① 混合溶液 $\xrightarrow[\text{KMnO}_4]{\text{滴加酸性}}$

KMnO₄ 溶液 _____, 说明含有 Fe²⁺

② 混合溶液 $\xrightarrow{\text{滴加溴水}}$

溴水 _____, 说明含有 Fe²⁺

【答案】红色

蓝色

紫红色褪去

褪色

【练一练】

1. 向下列物质分别与少量氯水反应所得的溶液中滴入 KSCN 溶液, 不一定显血红色的是

()

A. 氧化铁

B. 铜铁合金

C. Fe(OH)₃

D. FeCl₂

【答案】B

【解析】解本题的关键是分析选项中各物质与少量氯水反应能否生成 Fe³⁺, 溶液中含有 Fe³⁺

时, 滴入 KSCN 溶液显血红色。A 项, Fe³⁺ + 2Fe³⁺ + 2O₃ 与氯水中的 H⁺ 发生反应: Fe₂O₃ + 6H⁺

3H₂O, 生成 Fe³⁺; B 项, Fe 比 Cu 活泼, Fe 与氯水中的 Cl₂ 反应生成 FeCl₃, 还可能发生反应: 2FeCl₃ + Cu → 2FeCl₂ + CuCl₂, 滴入 KSCN 溶液不一定显血红色; C 项, Fe(OH)₃ 与氯水中的 H⁺ 发生反应: Fe(OH)₃ + 3H⁺ → Fe³⁺ + 3H₂O, 生成 Fe³⁺; D 项, FeCl₂ 与氯水中的 Cl₂ 发生氧化还原反应: 2FeCl₂ + Cl₂ → 2FeCl₃, 生成 Fe³⁺。

2. 要证明某溶液中不含 Fe³⁺, 而可能含有 Fe²⁺, 进行如下实验操作的最佳顺序为 ()

①加入足量氯水

②加入足量 KMnO₄(H⁺)溶液

③加入少量 KSCN 溶液

A. ①③

B. ③②

C. ③①

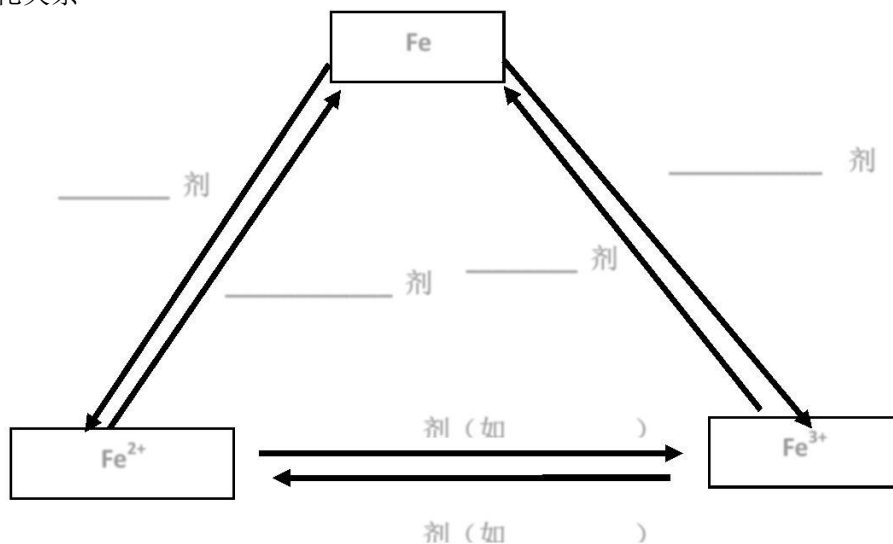
D. ①②③

【答案】C

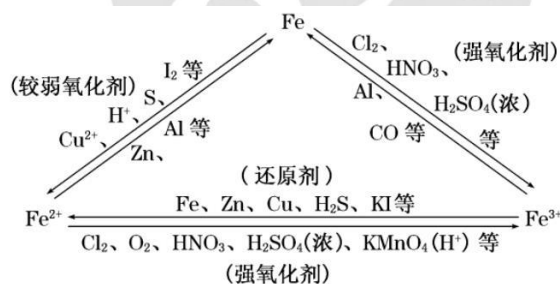
【解析】先加入少量 KSCN 溶液, 若无红色, 证明无 Fe³⁺, 然后加足量的氯水, 若出现红色, 说明有 Fe²⁺存在。不选择 B 项加入足量 KMnO₄(H⁺)溶液的原因是 KMnO₄(H⁺)溶液是紫红色的溶液, Fe²⁺与 MnO₄⁻反应时溶液颜色变化不明显。

五、铁三角

1. 铁三角的转化关系



【答案】



2. 铁三角的重要应用

(1) 除杂

主要物质	杂质	除杂方法
Fe^{2+}	Fe^{3+}	
FeCl_3		FeCl_2
Fe^{2+}	Cu^{2+}	
Fe	Al	
Fe_2O_3	Al_2O_3	
	SiO_2	

(2) 判断离子共存

与 Fe^{2+} 不能共存的离子有: _____

与 Fe^{3+} 不能共存的离子有: _____

(3) 盐溶液的配制与保存

a. Fe^{2+} 的盐溶液

加入少量铁粉, 防止 _____; 加入少量相应的酸, 防止 _____。

b. Fe^{3+} 的盐溶液

加入少量相应的酸, 防止 _____。

(4) 物质的制备

制备无水 FeCl_3 : _____

【答案】(1) 加过量铁屑后过滤

加氯水或 H_2O_2

加过量铁屑后过滤

加过量强碱溶液后过滤

加过量强碱溶液后过滤

(2) NO_3^- 、 ClO^- 、 MnO_4^- 、 HCO_3^- 、 OH^-

S^{2-} 、 I^- 、 SCN^-

SO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} 、 OH^-

(3) Fe^{2+} 被氧化

Fe^{2+} 水解

Fe^{3+} 水解

(4) 在 HCl 气流中加热蒸干 FeCl_3 溶液。



枝繁叶茂

知识点 1：铁的性质

【例 1】如右图所示，向一定量的铁粉中加入一定体积 $12 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的硝酸，加热充分反应后，下列微粒在体系中一定大量存在的是（ ）



① NO_3^-

② Fe^{3+}

③ H^+

④ NO

⑤ NO_2

A. 只有①

B. ①⑤

C. ②④⑤

D. ①②③⑤

【难度】★★

【答案】B

变式 1：将 1.12 g 铁粉加入 $25 \text{ mL } 2 \text{ mol/L}$ 的氯化铁溶液中，充分反应后，其结果是（ ）

A. 铁粉有剩余，溶液呈浅绿色， Cl^- 基本保持不变

B. 往溶液中滴入无色 KSCN 溶液，溶液变红色

C. Fe^{2+} 和 Fe^{3+} 物质的量之比为 $5:1$

D. 氧化产物和还原产物的物质的量之比为 $2:5$

【难度】★★

【答案】B

变式 2：把足量的铁粉投入到硫酸和硫酸铜的混合溶液中，充分反应后，残余固体的质量与原来加入的铁粉质量相等，则原溶液中 H^+ 和 SO_4^{2-} 的物质的量之比为（ ）

A. $1:4$

B. $2:7$

C. $1:2$

D. $8:31$

【难度】★★★★

【答案】A

【方法提炼】

掌握好铁相关的方程式是解题的基础与关键。

知识点 2：铁三角

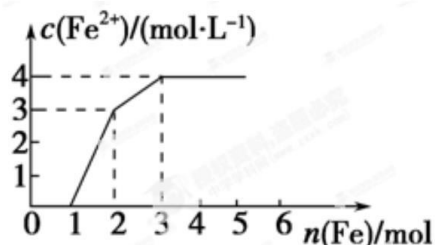
题型一：铁三角的转化

【例 1】某稀溶液中含有 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 、 HNO_3 ，若向其中逐渐加入铁粉，溶液中 Fe^{2+} 浓度和加入铁粉的物质的量之间的关系如图所示。则稀溶液中 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 、 HNO_3 物质的量浓度之比为 ()

- A. 1 : 1 : 1 B. 1 : 3 : 1
C. 3 : 3 : 8 D. 1 : 1 : 4

【难度】★★★

【答案】D

【解析】据氧化性由强到弱的顺序 $\text{HNO}_3 > \text{Fe}^{3+} > \text{Cu}^{2+}$ ，可知随铁粉的增加，

变式 1：向某晶体的溶液中加入 Fe^{2+} 的溶液无明显变化，当滴加几滴溴水后，混合液出现红色，由此得出下列的结论错误的是 ()

- A. Fe^{3+} 的氧化性比溴的氧化性强
B. 该晶体中一定含有 SCN^-
C. Fe^{2+} 与 SCN^- 不能形成红色化合物
D. Fe^{2+} 被溴氧化成 Fe^{3+}

【难度】★★

【答案】A

变式 2：把少量废铁粉溶于过量稀硫酸中，过滤，除去杂质，在滤液中加入适量硝酸，再加入过量的氨水，有红褐色沉淀生成。过滤，加热沉淀物至质量不再发生变化，得到红棕色的残渣。上述沉淀和残渣分别是 ()

- A. $\text{Fe}(\text{OH})_3$; Fe_2O_3 B. $\text{Fe}(\text{OH})_2$; FeO
C. $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$; Fe_3O_4 D. Fe_2O_3 ; $\text{Fe}(\text{OH})_3$

【难度】★★

【答案】A

变式 3：能将 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} ，且能把单质铁氧化为的 Fe^{3+} 是 ()

- A. 氢气 B. 浓盐酸 C. 氯水 D. 氯化铁

【难度】★★

【答案】C

变式 4: 下列物质能将 Fe^{2+} 转化为 Fe^{3+} 的有 ()

- ①新制氯水 ②锌 ③稀硝酸 ④铜

- A. ①②③ B. ②④⑤ C. ①③ D. ①②③④

【难度】★★

【答案】C

题型二：铁三角的应用

例 2: 下列各组离子中，因发生氧化还原反应而不能大量共存的一组是 ()

- A. H^+ 、 Na^+ 、 SO_3^{2-} 、 Cl^- B. Fe^{3+} 、 SCN^- 、 Cl^- 、 NO_3^-
C. Ba^{2+} 、 Fe^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- D. Fe^{2+} 、 H^+ 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^-

【难度】★★

【答案】D

变式 1: 为了除去 FeSO_4 溶液中的 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 和 CuSO_4 杂质，可选用的一种试剂是 ()

- A. NaOH B. 氯水 C. 铜粉 D. 铁粉

【难度】★★

【答案】D

变式 2: 在溶液中能与 Fe^{3+} 共存的微粒是 ()

- A. Cu B. S^{2-} C. CO_3^{2-} D. Fe^{2+}

【难度】★★

【答案】D

【方法提炼】

1. 熟记 2 个特殊现象：① $\text{Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3$ 是白色 \rightarrow 灰绿色 \rightarrow 红褐色；② Fe^{3+} 遇 SCN^- ，溶液变红色。

2. 记住 4 种颜色： Fe^{2+} —浅绿色， Fe^{3+} —棕黄色， Fe_2O_3 —红棕色， $\text{Fe}(\text{OH})_3$ —红褐色。

3. 掌握 6 个化学方程式：

- ① $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{Fe}(\text{OH})_3$ ，② $\text{Fe} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\uparrow$ ，
③ $2\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} \rightarrow 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$ ，④ $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$ ，
⑤ $3\text{Fe} + 8\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- \rightarrow 3\text{Fe}^{2+} + 2\text{NO}\uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$ ，
⑥ $3\text{Fe}^{2+} + 4\text{H}^+ + \text{NO}_3^- \rightarrow 3\text{Fe}^{3+} + \text{NO}\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。



瓜熟蒂落

1. 把铁片分别放入下列溶液中充分反应，反应后溶液质量减小的是（ ）

A. H_2SO_4 B. CuSO_4 C. FeSO_4 D. HCl

【难度】★

【答案】B

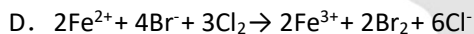
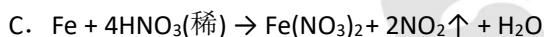
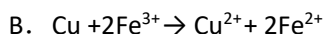
2. 下列微粒中，氧化性最强的是（ ）

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

【难度】★

【答案】A

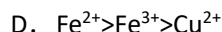
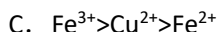
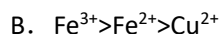
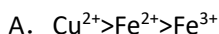
3. （双选）下列化学方程式或离子方程式符合反应事实的是（ ）



【难度】★

【答案】BD

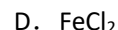
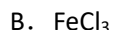
4. 判断 Fe^{3+} 、 Fe^{2+} 、 Cu^{2+} 的氧化性强弱顺序为（ ）



【难度】★

【答案】C

5. 下列化合中不能由两种单质直接化合制的是（ ）



【难度】★

【答案】D

6. 在氯化铁、氯化铜和盐酸的混合溶液中加入铁粉，待反应结束，所剩余的固体滤出后能被磁铁吸引，则反应后溶液中存在较多的阳离子是（ ）



【难度】★★

【答案】C

7. 将 8.4g 铁粉和 3.2g 硫粉均匀混合后，隔绝空气加热至红热，冷却后加入足量盐酸，在标准状况下收集到的气体体积是（ ）
- A. 1.12L B. 2.24L C. 3.36L D. 4.48 L

【难度】★★

【答案】C

8. 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 Na_2FeO_4 是一种高效多功能水处理剂，应用前景广阔，一种制备 Na_2FeO_4 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. O_2 是氧化产物
- B. Na_2FeO_4 既是氧化产物又是还原产物
- C. 2 mol FeSO_4 发生反应有 10 mol 电子转移
- D. Na_2O_2 只作氧化剂

【难度】★★

【答案】D

9. （双选）证明某溶液含有 Fe^{2+} 的实验方法是（ ）
- A. 先滴加氯水，再滴加 KSCN 溶液后显红色
- B. 先滴加滴加 KSCN 溶液，不显红色，再滴加氯水后显红色
- C. 滴加 NaOH 溶液，产生白色沉淀，后变灰绿色，最后呈红褐色
- D. 只需滴加 KSCN 溶液

【难度】★★

【答案】BC

10. 在 FeCl_3 、 CuCl_2 和 HCl 的混合溶液中加入铁粉，待反应结束后，所剩余的固体滤出后能被磁铁吸收，则反应后溶液中存在较多的阳离子是（ ）
- A. Cu^{2+} B. Fe^{3+} C. Fe^{2+} D. H^+

【难度】★★

【答案】B

11. 制备 FeSO_4 最适宜的方法是（ ）
- A. 过量的铁与稀 H_2SO_4 反应 B. FeO 与稀 H_2SO_4 反应
- C. FeCO_3 与稀 H_2SO_4 反应 D. $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 与稀 H_2SO_4 反应

【难度】★★

【答案】A

12. 将下列四种铁的化合物溶于稀盐酸，滴加 KSCN 溶液没有颜色变化，再加入氯水即呈红色的是 ()

A. FeS B. Fe₂O₃ C. FeCl₃ D. Fe₃O₄

【难度】★★

【答案】A

13. 将 8g 铁片放入 100ml 硫酸铜溶液中，当溶液中的 Cu²⁺全部被还原时，“铁片”的质量变为 8.2g，则原硫酸铜溶液的物质的量浓度为 ()

A. 0.5mol·l⁻¹ B. 0.25mol·l⁻¹ C. 0.025mol·l⁻¹ D. 0.125mol·l⁻¹

【难度】★★

【答案】B

14. 检验实验室配制的 FeCl₂ 溶液是否氧化变质，应选用的最适宜试剂是 ()

A. 稀硝酸 B. KSCN 溶液 C. 氯水 D. 酸性 KMnO₄ 溶液

【难度】★★

【答案】B

15. 苹果汁是人们喜爱的饮料。由于此饮料中含有 Fe²⁺，现榨的苹果汁在空气中会由淡绿变为棕黄色。若榨汁时加入维生素 C，可有效防止这种现象发生。这说明维生素 C 具有 ()

A. 氧化性 B. 还原性 C. 碱性 D. 酸性

【难度】★★

【答案】B

16. 要证明某溶液中不含有 Fe³⁺而可能含有 Fe²⁺，进行如下操作时最佳顺序 ()

①加入足量氯水 ②加入足量 KMnO₄ 溶液 ③加入少量 NH₄SCN 溶液

A. ①③ B. ③② C. ③① D. ②③

【难度】★★

【答案】B

17. (双选) 下列块状金属在常温时能全部溶于足量浓 HNO₃ 的是 ()

A. Ag B. Cu C. Al D. Fe

【难度】★★

【答案】AB

18. 向由 Fe、Cu 组成的混合物中，加入一定量的稀 HNO_3 ，反应完全后，剩余金属的质量为 $m_1\text{g}$ ，再向其中加一定量的稀 H_2SO_4 ，充分振荡后，剩余金属的质量为 $m_2\text{g}$ ，则 m_1 、 m_2 之间的关系()
- A. $m_1 > m_2$ B. $m_1 \leq m_2$ C. $m_1 \geq m_2$ D. 无法确定

【难度】★★★

【答案】A

19. 既可以通过单质与单质化合，也可以通过溶液中的复分解反应来制得的化合物是()
- A. FeCl_2 B. FeCl_3 C. Fe_2O_3 D. Al_2S_3

【难度】★★

【答案】B

20. 下列有关铁及其化合物的有关说法中正确的是()
- A. 赤铁矿的主要成分是 Fe_3O_4
- B. 铁与水蒸气在高温下的反应产物为 Fe_2O_3 和 H_2
- C. 除去 FeCl_2 溶液中的 FeCl_3 杂质可以向溶液中加入铁粉，然后过滤
- D. Fe^{3+} 与 KSCN 溶液产生红色沉淀

【难度】★★

【答案】C

21. (双选) 下列物质发生反应时其离子方程式正确的是()
- A. 铁与三氯化铁溶液反应: $\text{Fe} + \text{Fe}^{3+} \rightarrow 2\text{Fe}^{2+}$
- B. 足量的氯气通入溴化亚铁溶液中: $2\text{Fe}^{2+} + 4\text{Br}^- + 3\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Br}_2 + 6\text{Cl}^-$
- C. $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 跟盐酸反应: $\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$
- D. FeS 跟稀硝酸反应: $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S}$

【难度】★★

【答案】BC

22. 向 FeCl_3 和 BaCl_2 的酸性混合溶液中通入 SO_2 气体，有白色沉淀生成，此沉淀是()
- A. BaSO_4 B. FeS C. BaSO_3 D. S

【难度】★★★

【答案】A

23. 除去 FeCl_2 溶液中 FeCl_3 和 CuCl_2 杂质可选用()
- A. NaOH B. Cl_2 水 C. Fe 粉 D. Mg 粉

【难度】★★

【答案】C

24. 将 Fe , Cu , Fe^{2+} , Fe^{3+} 和 Cu^{2+} 盛于同一容器中充分反应, 如 Fe 有剩余, 则容器中只能有 ()
- A. Cu , Fe^{3+} B. Fe^{2+} , Fe^{3+} C. Cu , Cu^{2+} , Fe D. Cu , Fe^{2+} , Fe

【难度】★★

【答案】D

25. 在 FeCl_3 和 CuCl_2 的混合物溶液中, 加入过量的 Fe 屑, 反应停止后, 称得固体与加入的铁屑质量相等。原混合液中 FeCl_3 和 CuCl_2 的物质的量之比是 ()
- A. 1 : 1 B. 3 : 4 C. 2 : 7 D. 7 : 2

【难度】★★★

【答案】C

26. (双选) 下列反应中 Fe^{3+} 离子表现氧化性的是 ()

- A. FeCl_3 溶液能使 KI 淀粉试纸变蓝
B. FeCl_3 溶液中加入 NaOH 溶液产生红褐色沉淀
C. FeCl_3 溶液中加入 AgNO_3 溶液产生白色沉淀
D. FeCl_3 溶液中通入 H_2S 气体产生浅黄色沉淀

【难度】★★

【答案】AD

27. 下列各组物质反应后, 液体的颜色变深, 但无沉淀生成的是 ()

- A. 三氯化铁和铁 B. 铁和铜
C. 三氯化铁和苯酚 D. 沸水中滴入几滴饱和三氯化铁溶液

【难度】★★

【答案】C

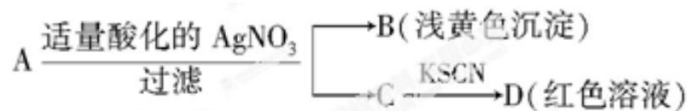
28. 某溶液中含有大量 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Mg^{2+} 和 NH_4^+ , 其中 $c(\text{H}^+) = 10^{-2} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 在该溶液中可以大量存在的阴离子是 ()

- A. SO_4^{2-} B. NO_3^- C. SCN^- D. CO_3^{2-}

【难度】★★

【答案】A

29. 某同学设计下列方法对 A 盐的水解液进行鉴定:



由此得出的结论中，不正确的是（ ）

- A. D 溶液中存在 $\text{Fe}(\text{SCN})_3$
- B. 滤液中有 Fe^{3+}
- C. B 为 AgBr
- D. A 一定为无氧酸 FeBr_2

【难度】★★

【答案】D

30. 已知有以下物质相互转化



试回答：

- (1) 写出 E 的化学式_____，H 的化学式_____。
- (2) 写出由 E 转变成 F 的化学方程式_____。
- (3) 检验 G 溶液中的金属阳离子的方法是：_____，
向 G 溶液加入 A 的有关离子反应方程式_____。
- (4) 写出 A 在一定条件下与水反应的化学方程式_____。

【难度】★★

【答案】(1) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ AgCl (2) $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{Fe}(\text{OH})_3$

(3) 向溶液中加入硫氰化钾溶液，若溶液呈血红色，则说明含有 Fe^{3+}

(4) $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightarrow{\text{高温}} \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$