

铁的化学试题集锦

河北省临西县第二中学 054901 李静萍

金属元素有 90 余种,但在日常生活、工农业生产及国防建设等行业中用途最广、用量最大的金属只有铁。并且在中学化学学习中,铁也是唯一要求学生掌握的变价金属元素。因此,铁及其化合物也就成为各种考试的热点。现将 2002 ~ 2003 年关于铁的各种考试题选编如下,以供参考。

一、选择题

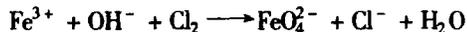
1. 下列事实不能用勒沙特列原理解释的是 ()。

- A. 开启啤酒瓶后瓶中马上泛起大量泡沫
- B. 钢铁在潮湿的空气中容易生锈
- C. 实验室中用排饱和食盐水的方法收集氯气
- D. 工业上生产硫酸时使用过量的空气以提高 SO_2 的利用率

2. 钢铁暴露在潮湿的空气中会发生析氢腐蚀或吸氧腐蚀。发生吸氧腐蚀时正极反应式为 ()。

- A. $4\text{H}^+ + 4\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{H}_2$
- B. $2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + 4\text{e}^- \rightleftharpoons 4\text{OH}^-$
- C. $2\text{Fe} - 4\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+}$
- D. $4\text{OH}^- - 4\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$

3. 铁酸钠 (Na_2FeO_4) 是一种新型净水剂,制取 Na_2FeO_4 的离子反应方程式为:



该反应配平的离子方程式中 H_2O 的系数是 ()。

- A. 4 B. 6 C. 8 D. 10

4. 将 FeCl_3 饱和溶液分别滴入下述液体中能形成胶体的是 ()。

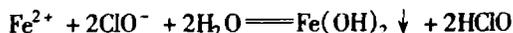
- A. 冷水 B. 沸水
- C. NaOH 溶液 D. NaCl 溶液

5. 下列反应的离子方程式正确的是 ()。

- A. NaAlO_2 溶液中通入少量 SO_2 :



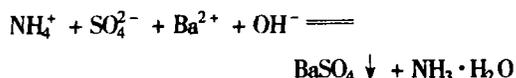
B. FeSO_4 溶液中加入 NaClO 溶液:



C. 用氨水吸收过量的 CO_2 :



D. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 溶液中加入 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液:



6. 下列八种试剂:

- ① Na_2SO_3 ; ② $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$; ③ $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$;
 - ④ CaC_2 ; ⑤ P_2O_5 ; ⑥ Na_2O_2 ; ⑦ NaOH (固); ⑧ 苯酚,
- 它们若长期置于敞口瓶暴露于空气中,因发生氧化还原反应而变质的是 ()。

- A. ①③④⑧ B. ②⑤⑦
- C. ①③⑥⑧ D. ①⑤⑥

7. 下列实验操作中仪器末端需插入液面下的有 ()。

- ① 用 NaOH 溶液和 FeSO_4 溶液制 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 时吸有 NaOH 的滴管;
- ② 制备 H_2 的简易装置中的长颈漏斗;
- ③ 分馏石油时控制温度所用的温度计;
- ④ 用乙醇制备乙烯时所用温度计;
- ⑤ 用水吸收氨气时的导气管。

- A. ③⑤ B. ②⑤
- C. ①②④ D. ①②③④⑤

8. 下列各组离子在溶液中能够大量共存的是 ()。

- A. Mg^{2+} 、 NH_4^+ 、 OH^- 、 HCO_3^-
- B. K^+ 、 Fe^{3+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}
- C. Al^{3+} 、 H^+ 、 S^{2-} 、 SiO_3^{2-}
- D. Fe^{2+} 、 H^+ 、 Na^+ 、 NO_3^-

9. 下列块状金属在常温时能全部溶于足量浓 HNO_3 的是 ()。

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

10. 亚硝酸钠(NaNO_2)可将人体血红蛋白中的 Fe^{2+} 氧化成为 Fe^{3+} 生成高铁血红蛋白而丧失与 O_2 结合的能力。误食 NaNO_2 中毒可用维生素 C 缓解。下列叙述中表现 NaNO_2 和维生素 C 的性质的是()。

- A. 还原性和氧化性 B. 氧化性和还原性
C. 氧化性和酸性 D. 还原性和碱性

11. 下列过程中不涉及化学变化的是()。

- A. 甘油加水作护肤剂
B. 明矾用于净化水
C. 烹鱼时加入少量的料酒和食醋可减少腥味
D. 烧菜用过的铁锅放置常出现红棕色斑迹

12. 1998 年 6 月我国科学家参与研制的阿尔法磁谱仪随美国发现号航天飞机升入太空,开始了探索宇宙中是否存在“反物质”和“暗物质”的研究工作。根据你所学知识推测用于制造该磁谱仪核心部件的材料是()。

- A. Fe B. Fe_2O_3 C. Fe_3O_4 D. Fe_3C

13. 烧杯中盛有液态物质 A,加入少量固体物质 B,B 不溶解。当通入气体 C 时发现 B 逐渐溶解直至完全溶解。则 A、B、C 依次为()。

- A. H_2O BaSO_3 O_2
B. FeCl_2 溶液 Fe 粉 Cl_2
C. H_2O CaCO_3 SO_3 气体
D. H_2O SiO_2 HCl 气体

14. 最近科学家冶炼出纯度高达 99.9999% 的铁。你估计它不会具有的性质是()。

- A. 硬度比生铁低
B. 与 4 mol/L 的 HCl 反应时速率比生铁快
C. 在冷的浓 H_2SO_4 中可钝化
D. 在潮湿的空气中不易生锈

15. 在 FeCl_3 和 AlCl_3 的混合液中先加入过量的 KI 溶液,再加入足量的 Na_2S 溶液,最后所得沉淀是()。

- A. $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$ B. Al_2S_3 、 I_2
C. Fe_2S_3 、 I_2 D. FeS 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 、S

二、填空与推断题

16. X、Y、Z 为常见的单质,Z 为绿色植物光

合作用的产物,A、B 为常见的化合物,它们在一定条件下可以发生如图 1 反应(均不是在溶液中进行的反应),每个空只需填入一种物质。

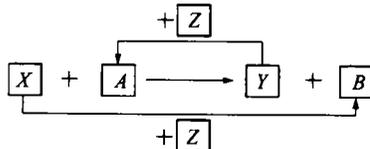


图 1

(1) 当 X、Y 均为金属时,A 为____,B 为____。

(2) 当 X 为金属,Y 为非金属时,A 为____,B 为____。

(3) 当 X 为非金属,Y 为金属时,A 为____,B 为____。

17. A、C、E 是中学化学常见的单质,A 是固体,C、E 是无色无味的气体,D 是黑色晶体,它们间的转化关系如图 2 所示。

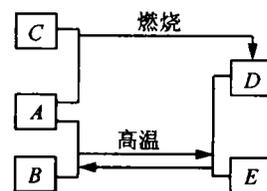


图 2

(1) A、B、C 的化学式:A____,B____,C____。

(2) 用化学方程式表示 A、B 与 D、E 间转化关系。

(3) A、B、C 三者在一定条件下也能缓慢反应。

写出该反应的化学方程式。

18. 为测定月球铁矿的成分,科学家做了大量研究工作。从某次实验分析得知:月球铁矿样品中铁元素的化合价为 +2 或 +3 价。将一定量的该铁的氧化物样品完全溶于过量的硝酸,得到等物质的量的 NO 和 NO_2 及 0.40 mol Fe^{3+} 。这些氮氧化物可用 10 mL 10 mol/L 的 NaOH 溶液恰好完全吸收生成 NaNO_2 。

(1) 欲检验样品溶解后所得溶液中 Fe^{3+} 存在,常用的试剂是____。

(2) 写出实验室用 NaOH 溶液吸收氮氧化物的化学方程式。

(3) 该铁的氧化物的化学式为____。

19. 铁在冷的稀 HNO_3 中反应主要还原产物

为 NO,而在热的稀 HNO₃ 中反应其主要还原产物为 N₂O,当溶液更稀时主要还原产物是 NH₄⁺,请分析图 3 回答问题(假设在任一气体产生曲线段内只有一种还原产物)

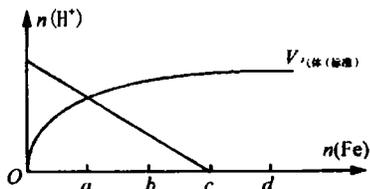
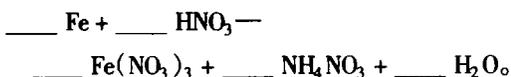


图 3

(1) 配平由 b 到 c 点时反应的化学方程式。



(2) 判断从 O 点到 a 点时的还原产物为_____。

(3) a 点到 b 点时产生的还原产物为____,其原因是_____。

(4) 已知到达 d 点时反应完全结束,此时溶液中的主要阳离子为____,分析在 c 点和 d 点时投入金属铁的物质的量之比为_____。

20. 将固体 FeC₂O₄·2H₂O 放在一个可以称量的容器里加热,固体质量随温度变化的有关数据,如表 1。

表 1

温度/℃	25	150	300	350	400	450
固体质量/g	1.0000	0.9022	0.8000	0.8000	0.4000	0.4020
温度/℃	500	600	650	700	800	900
固体质量/g	0.4444	0.4444	0.4390	0.4300	0.4296	0.4296

取 500℃ ~ 600℃ 得到的固体甲放在图 4(已检验气密性)的 B 玻璃管中,加好其它药品,并连好装置,开启旋塞 K,逐渐滴下 A 中某液体 X 使 B 管左部石棉绒(一种纤维状硅酸盐材料很稳定不燃烧)浸润吸足,关闭 K,加热 5 分钟左右,加热过程中还要不断,较快地开启活塞 K 以补充 X,同时可观察到甲的颜色发生变化。反应结束后,取试管 D 中的液体 0.5 mL,加到新制的碱性氢氧化铜悬浊液 2 mL 里加热煮沸,结果产生红色沉淀。请回答下列问题:

(1) 500℃ ~ 600℃ 得到的固体甲的化学式为____,俗称_____。

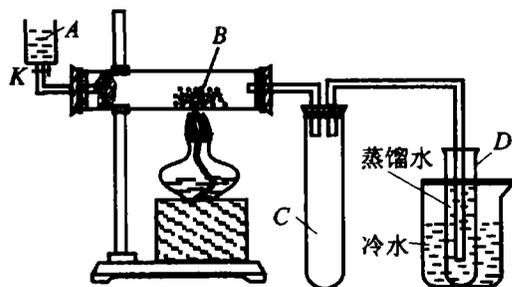


图 4

(2) 800℃ ~ 900℃ 所得固体乙是否为纯净物____(填“是”或“否”)。

(3) 怎样检验图 4 装置气密性?

(4) D 管中液体可用来浸泡植物种子,给种子消毒,还可用来浸制标本,它还是一种重要的有机原料,用于塑料工业,合成纤维工业等。1 mol D 管中溶质与银氨溶液反应最多可生成____ mol 银,请写出实验室用它与苯酚反应合成树脂的化学方程式。

(5) ① B 管中出现的现象是____,其中发生反应的化学方程式为_____。

② 若把 B 管中固体甲换成乙,是否能发生类似反应____(填“是”或“否”)。

③ 今用生锈铁丝和无水酒精(仪器、用品自选)能否完成该实验装置 B 中的有关变化,若能,请写出最简单的实验步骤,若不能,此问只答“不能”。

(6) 试管 C 安装在此作用是_____。

参考答案

1. B 2. B 3. C 4. B 5. A 6. C 7. C 8. B
9. AB 10. B 11. A 12. C 13. B 14. B
15. D

16. (1) A 为 Fe₂O₃ 或 Fe₃O₄、FeO、CuO 等, B 为 Al₂O₃

(2) A 为 CO₂, B 为 MgO(或 A 为 H₂O, B 为 Fe₃O₄)

(3) A 为 Fe₂O₃, CuO 等, B 为 H₂O 或 CO₂

17. (1) A: Fe B: H₂O C: O₂

(2) $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightarrow{\text{高温}} \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$

(3) $2\text{Fe} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}(\text{OH})_2$

中学化学常见化学史知识

江苏省海安县墩头中学 226691 杜明贵

1. 18 世纪 70 年代,瑞典化学家舍勒和英国化学家普利斯特里曾先后用不同的方法制得了氧气。

2. 法国化学家拉瓦锡首先用天平作为研究化学的工具得出了空气是由氧气和氮气组成的结论。

3. 公元前五世纪,希腊哲学家德谟克利特等人,首先提出万物是大量不可分割的原子构成(原子概念)。英国科学家道尔顿于 19 世纪初提出了近代原子学说。

4. 意大利的物理学家阿伏加德罗提出了分子的概念及阿伏加德罗常数。

5. 1785 年,英国科学家卡文迪许,通过实验发现了空气中除去水气、 CO_2 、 N_2 、 O_2 以外残余少量气体。1894 年英国物理学家雷利发现并制得了惰性气体并命名为氩。与此同时,英国化学家拉姆塞用其他方法从空气中也得到了这样的气体,在以后的几年里,他又与其他人陆续从空气中发现了 He、Ne、Kr、Xe。

6. 荷兰化学家启普最先设计出启普发生器。

7. 俄国科学家罗蒙诺索夫,最先确定在化学反应里物质的总质量恒定不变(质量守恒定律)。

8. 黑火药是我国古代四大发明之一。把木炭粉、硫黄粉、硝酸钾按一定比率混合,就可以制得黑火药。因此,黑火药是一种混合物。

9. 把石墨加热到 2000°C , 加压到 $5 \times 10^9 \text{ Pa}$ 和有催化剂的存在下,可以制出人造金刚石。1975 年已制出每粒质量为 0.2 g 的人造金刚石。

10. 天然气是当今世界上最重要的气体矿物燃料,我国是最早利用天然气的国家。在明朝宋应星著的《天工开物》一书中,就有我国古代利用天然气熬制井盐的图。

11. 甘肃灵台出土的春秋初年秦国的铜柄铁剑,说明劳动人民已经开始生产和使用铁器,表明当时钢的质量已经达到了较高的水平。从公元 1 世纪起,铁便成了我国最主要的金属。

12. 在西汉刘安所著的《淮南万毕术》中,就有“曾青得铁则化为铜”的记载,这里的曾青就是铜的化合物,为湿法冶金术的先驱。

13. 侯德榜是我国著名的化学家,是我国制

► (或 $4\text{Fe} + 3\text{O}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 4\text{Fe}(\text{OH})_3$)

18. (1) KSCN 溶液或 NaOH 溶液或苯酚溶液

(2) $\text{NO} + \text{NO}_2 + 2\text{NaOH} \rightleftharpoons 2\text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

(3) Fe_4O_5 (或 $2\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$)

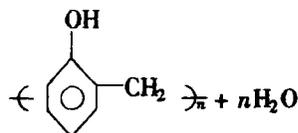
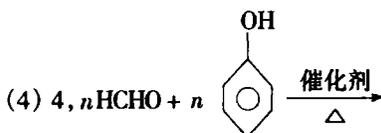
19. (1) 8 30 8 3 9 (2) NO

(3) N_2O , 反应放热, 当温度升高后则生成 N_2O

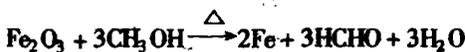
(4) Fe^{2+} , $\frac{n_c(\text{Fe})}{n_d(\text{Fe})} = \frac{2}{3}$

20. (1) Fe_2O_3 铁红 (2) 是

(3) 连接好装置, 关闭 K, 把 C 的右导管浸入水中并在 B 下微热, 若导管口有气泡产生, 停止加热后, 导管中出现一段稳定水柱, 即证明装置气密性良好。



(5) ①固体由棕红色逐渐变成黑色



②是, ③能, 把生锈的铁丝的一端弯成螺旋状, 放在酒精灯上加热至红热后, 立即将它插入盛有无水乙醇的试管中。

(6) 安全瓶, 防止 D 中液体进入 B 中。

(收稿日期: 2003-06-04)