

2023 北京清华附中高一（上）统练二

化 学

2023.12

可能用到的相对原子质量 H-1 N-14 O-16 S-32 Fe-56

一、单项选择题(本题包括 25 小题, 共 50 分)

1. 氧化还原反应的实质是

- A. 化合价的升降 B. 分子中各原子重新组合
C. 电子的得失或偏移 D. 氧原子的得失

2. 在含下列离子的溶液中, 分别加入单质Na 之后, 下列离子数目明显减少的是

- A. NO_3^- B. Na^+ C. Ba^{2+} D. Mg^{2+}

3. 下列叙述正确的是

- A. NH_3 的摩尔质量为 17g
B. Na_2O_2 是碱性氧化物, SO_2 是酸性氧化物
C. 1mol 镁与足量稀硫酸反应产生 22.4 L H_2
D. 常温常压下, 17g OH^- 含有的电子数约为 6.02×10^{24}

4. 在下列有 FeCl_3 溶液参加的反应中, 与 Fe^{3+} 的氧化性无关的是

- A. FeCl_3 溶液与 Fe 反应 B. FeCl_3 溶液使淀粉 KI 溶液变蓝
C. FeCl_3 溶液滴入沸水中制得 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体 D. FeCl_3 溶液用于腐蚀含铜电路板

5. 下列有关铁的说法中正确的是()

- A. 铁与水蒸气反应的产物是 Fe_2O_3
B. 铁和稀硫酸反应的离子方程式为 $2\text{Fe} + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\uparrow$
C. 铁在纯氧中燃烧生成 Fe_3O_4
D. 常温下, Fe 与 H_2O 不反应, 但在空气中 O_2 、 H_2O 的共同作用生成 Fe_3O_4

6. 下列两种物质反应, 若改变条件(反应物用量比或温度)产物不会改变的是

- A. 钠与氧气 B. 铁与氯气 C. CO_2 与氢氧化钠溶液 D. 木炭与氧气

7. 下列微粒中, 既具有氧化性又具有还原性的是

- A. Fe^{2+} B. H^+ C. Cl D. Na

8. 某溶液中只含有大量的下列离子: Fe^{3+} 、 NO_3^- 、 K^+ 和M离子, 经测定 Fe^{3+} 、 NO_3^- 、 K^+ 和M离子的物质的量之比为 2 : 5 : 1 : 1, 则M离子可能是下列中的

- A. Cl^- B. SO_4^{2-} C. Ca^{2+} D. Na^+

9. 已知下述三个实验均能发生化学反应: ①将光亮铁钉放入硫酸铜溶液中; ②向硫酸亚铁溶液中滴入几滴氯水; ③将铜丝放入氯化铁溶液中。下列判断正确的是

- A. 实验①中铁做氧化剂 B. 实验②中 Fe^{2+} 表现还原性
C. 实验③中发生的是置换反应 D. 上述实验证明氧化性: $\text{Fe}^{3+} > \text{Fe}^{2+} > \text{Cu}^{2+}$



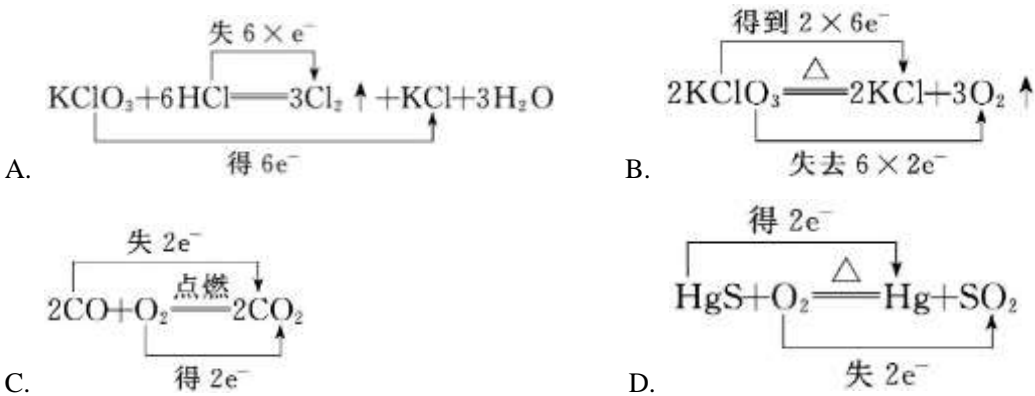
10. 下列各组中两稀溶液间的反应可以用同一个离子方程式表示的是

- A. H_2SO_4 溶液(足量)与 K_2CO_3 溶液； HNO_3 溶液(足量)与 Na_2CO_3 溶液
 B. CH_3COOH 溶液与 KOH 溶液；盐酸与 NaOH 溶液
 C. BaCl_2 溶液与 Na_2SO_4 溶液； $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液与 H_2SO_4 溶液
 D. H_2SO_4 溶液与澄清石灰水； H_2SO_4 溶液与石灰乳悬浊液

11. 常温下,下列各组离子在指定溶液中能大量共存的是()

- A. 澄清透明酸性溶液: Na^+ 、 K^+ 、 Fe^{3+} 、 NO_3^-
 B. $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{ Na}_2\text{CO}_3$ 溶液: K^+ 、 Ba^{2+} 、 NO_3^- 、 Cl^-
 C. 使酚酞变红的溶液: NH_4^+ 、 Fe^{3+} 、 NO_3^- 、 Cl^-
 D. $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{ HCl}$ 溶液中: K^+ 、 Fe^{2+} 、 MnO_4^- 、 SO_4^{2-}

12. 下列化学方程式中,表示电子转移的方向和数目都正确的是



13. 下列变化需要加入还原剂才能实现的是

- A. $\text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CO}_2$ B. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \rightarrow \text{Cr}^{3+}$ C. $\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2$ D. $\text{NH}_3 \rightarrow \text{NO}$

14. 在反应 $\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{S} \downarrow + \text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 中,若有 32g 硫生成,则转移电子的物质的量为

- A. 6 mol B. 2 mol C. 3 mol D. 4 mol

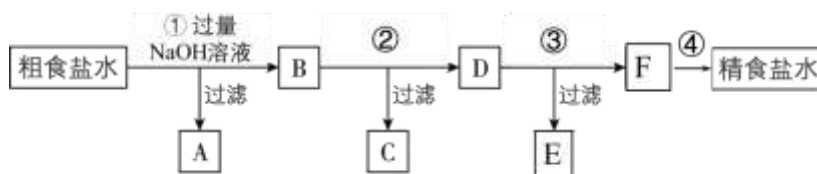
15. 下列离子方程式正确的是

- A. 向 CaCl_2 溶液中通入 CO_2 : $\text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{H}^+$
 B. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液与足量 NaHCO_3 溶液反应: $2\text{OH}^- + \text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_3^{2-}$
 C. $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 溶液与 HI 溶液反应: $\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ = \text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$
 D. “84”消毒液不能与洁厕灵(浓盐酸)混合使用: $\text{ClO}^- + \text{H}^+ + \text{Cl}^- = \text{Cl}_2 \uparrow + \text{OH}^-$

16. 下列有关离子的检验方法和判断正确的是()

- A. 向溶液中加入稀盐酸,产生能使澄清石灰水变浑浊的无色气体,证明该溶液中含有 CO_3^{2-}
 B. 向溶液中加入盐酸酸化的 BaCl_2 溶液,有白色沉淀生成,证明该溶液中含有 SO_4^{2-}
 C. 向无色溶液中加入紫色石蕊溶液显红色,证明该溶液溶质一定是种酸
 D. 向溶液中依次加入硝酸和 AgNO_3 溶液,有白色沉淀生成,证明该溶液中含有 Cl^-

17. 为除去粗食盐水中的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} 等离子,以制得精食盐水。某同学设计如下方案:



下列说法正确的是()

- A. ①的主要目的是除去 Mg^{2+}
- B. ②加入的是 Na_2CO_3 溶液, ③加入的是 $BaCl_2$ 溶液, ④加入的是盐酸
- C. C 中只有 $BaSO_4$, E 中只有 $CaCO_3$
- D. F 中只有 OH^- 、 Cl^- 、 Na^+ 这三种离子

18. 通过对实验现象的观察、分析推理得出正确的结论是化学学习的方法之一。对下列实验事实的解释正确的是()

选项	操作、现象	解释
A	向淀粉 KI 溶液中加入 $FeCl_3$ 溶液, 溶液变蓝	Fe^{3+} 能与淀粉发生显色反应
B	把生铁放置于潮湿的空气中, 铁表面 有一层红棕色的斑点	铁在潮湿的空气中易生成 $Fe(OH)_3$
C	足量 Fe 在少量 Cl_2 中燃烧, 铁有剩余	Fe 被氧化为 Fe^{2+}
D	新制 $Fe(OH)_2$ 露置于空气中一段时 间, 白色物质变成了红褐色	说明 $Fe(OH)_2$ 易被 O_2 氧化成 $Fe(OH)_3$

19. $NaNO_2$ 像食盐一样有咸味, 毒性很强, 误食会导致血红蛋白中的 Fe^{2+} 转化为 Fe^{3+} , 可服用 维生素C 解毒。关于该过程的叙述不正确的是

- A. 亚硝酸钠的氧化性强于 Fe^{3+}
- B. 维生素 C 是还原剂
- C. 维生素 C 的还原性强于 Fe^{2+}
- D. 亚硝酸钠是还原剂

20. 将 SO_2 气体与足量 $Fe_2(SO_4)_3$ 溶液完全反应后, 再加入 $K_2Cr_2O_7$ 溶液, 发生如下两个化学 反应: $SO_2 + 2Fe^{3+} + 2H_2O \rightleftharpoons SO_4^{2-} + 2Fe^{2+} + 4H^+$,
 $Cr_2O_7^{2-} + 6Fe^{2+} + 14H^+ \rightleftharpoons 2Cr^{3+} + 6Fe^{3+} + 7H_2O$ 。

下列有关说法正确的是

- A. 还原性: $Cr^{3+} > Fe^{2+} > SO_2$
- B. 氧化性: $Cr_2O_7^{2-} > SO_4^{2-} > Fe^{3+}$
- C. $Cr_2O_7^{2-}$ 能将 Na_2SO_3 氧化成 Na_2SO_4
- D. 两个反应中 $Fe_2(SO_4)_3$ 均做还原剂

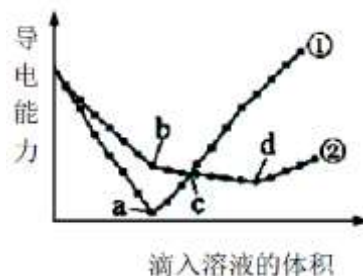
21. 已知在酸性溶液中, 下列物质氧化KI时, 自身发生如下变化 $Fe^{3+} \rightarrow Fe^{2+}$; $MnO_4^- \rightarrow Mn^{2+}$; $Cl_2 \rightarrow 2Cl^-$; $HNO_3 \rightarrow NO$ 。如果分别用等物质的量的这些物质 (微粒) 氧化足量的KI, 得到 I_2 最多的是

- A. Fe^{3+}
- B. MnO_4^-
- C. Cl_2
- D. HNO_3

22. $R_2O_4^{x-}$ 在酸性溶液中与 MnO_4^- 反应, 反应产物为 RO_2 、 Mn^{2+} 、 H_2O 。已知反应中氧化剂与还原剂的物 质的量之比为 2 : 5, 则x 为

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

23. 常温下, 在两份相同的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液中, 分别滴入物质的量浓度相等的 H_2SO_4 、 NaHSO_4 溶液, 其导电能力随滴入溶液体积变化的曲线如图所示。下列分析不正确的是



A. ①代表滴加 H_2SO_4 溶液的变化曲线

B. b 点对应的离子方程式为:



C. c 点, 两溶液中含有相同量的 OH^-

D. a、d 两点对应的溶液均显中性

24. 将一定量的铁粉投入硫酸铜与硫酸铁的混合溶液中, 充分反应后有固体剩余。下列分析一定正确的是

A. 剩余固体中只含未反应的铁粉

B. 反应后的溶液中只有一种溶质

C. 剩余固体中只含有铜

D. 反应后的溶液中不可能含有 Fe^{3+}

25. 将 1.12 g 铁粉加入到 25 mL $2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的氯化铁溶液中, 充分反应后, 其结果是

A. 铁粉剩余, 溶液呈浅绿色, Cl^- 基本不变

B. 向溶液中滴入无色 KSCN 溶液, 仍无色

C. 溶液中 Fe^{2+} 与 Fe^{3+} 物质的量之比为 6 : 1

D. 氧化产物与还原产物的物质的量之比为 2 : 5

二、填空题 (本大题共 4 小题, 共 50 分)

26. (13 分) 按要求填空

(1) 宇航员常用过氧化钠作供氧剂, 写出过氧化钠与水反应的化学方程式 _____, $1 \text{ mol Na}_2\text{O}_2$ 参与反应, 转移电子数为 _____ (用 N_A 表示阿伏加德罗常数);

(2) 自来水公司常用氯气对自来水杀菌消毒, 写出该反应的离子方程式 _____

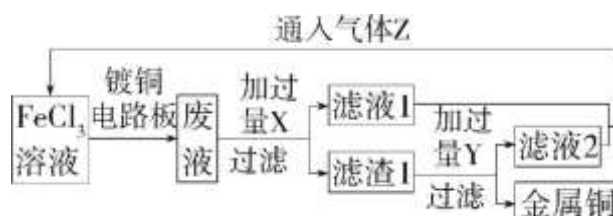
(3) NaHCO_3 与 NaOH 反应的离子方程式为 _____

(4) 在钢铁厂生产中, 炽热的铁水注入模具之前, 模具必须进行充分的干燥处理, 不得留有水, 否则会发生爆炸事故, 用化学方程式解释其中的原因 _____

(5) 向 KI 溶液中, 滴加 FeCl_3 溶液, 溶液变棕黄色, 写出反应的离子方程式 _____

(6) 实验室配制 FeSO_4 溶液时根据需要加入一定量 H_2SO_4 , 久置的 FeSO_4 溶液发黄, 原因是酸性条件下被空气氧化, 离子方程式为 _____

27. (11 分) 电子工业中, 人们常用 FeCl_3 溶液蚀刻印刷电路板, 并进一步从腐蚀液中回收 Cu 和 FeCl_3 溶液。实验室模拟流程如图所示:



回答下列问题:

(1) 写出 FeCl_3 溶液蚀刻镀铜电路板的离子方程式 _____

(2) 滤渣 1 成分为 _____ (填化学式); 试剂 Y 为 _____ (填名称)。

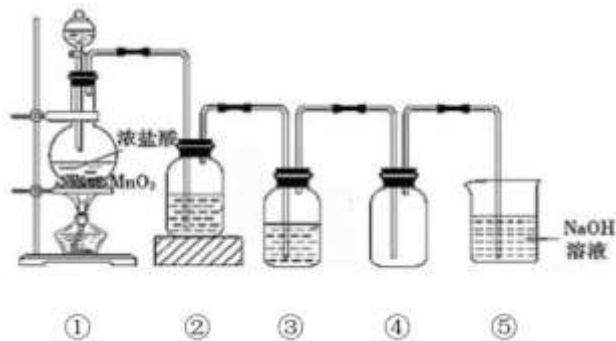
(3) 写出滤液 2 中通入气体 Z 的离子方程式_____

(4) 可替代气体 Z 的试剂为_____ (填字母)。

A.硝酸溶液 B.酸性高锰酸钾溶液 C.过氧化氢溶液

(5) 若取 2mL 滤液1 加入试管中，然后滴加足量氢氧化钠溶液，产生的现象是_____，此过程涉及到的属于氧化还原反应的化学方程式是_____。

28. (13 分) 某小组利用MnO₂和浓HCl及如图装置制备Cl₂。



(1) 下列说法不正确的是_____

- A. ①中所用装置为长颈漏斗和圆底烧瓶
- B. ②中盛放NaOH溶液，可以除去氯气中的氯化氢气体
- C. ③中盛放浓硫酸可以除去氯气中的水蒸气
- D. ④是利用向上排空气法收集氯气

(2) 该方法制氯气的离子方程式_____；

该反应中氧化剂与还原剂的物质的量之比为_____，装置①中反应生成标准状况下氯气的体积为 13.44 L，则需消耗 HCl 的物质的量为_____ mol。

(3) 装置⑤的作用是_____，发生反应的离子方程式

(4) 常温下还可用Co₂O₃ 制备 Cl₂，反应前后共存在六种微粒：Co₂O₃、H₂O、Cl₂、H⁺、Cl⁻和Co²⁺，该反应的离子方程式为_____。

(5) Na₂S₂O₃还原性较强，在溶液中易被Cl₂氧化成SO₄²⁻，常用作脱氯剂，该反应的离子方程式为：_____。

29. (13 分) 甲同学进行 Fe²⁺还原性的实验，针对异常现象进行探究。

步骤一：制取 FeCl₂ 溶液。向 0.1 mol·L⁻¹ FeCl₃ 溶液中加入足量铁粉振荡，静置后取上层清液，测得 pH<1。

步骤二：向 2 mL 该 FeCl₂ 溶液中滴加 2 滴 0.1 mol·L⁻¹ KSCN 溶液，无现象；再滴加 5 滴 5% H₂O₂ 溶液（物质的量浓度约为 1.5 mol·L⁻¹、pH 约为 5），观察到溶液变红，大约 10 秒左右红色褪去，有气体生成（经检验为 O₂）。

(1) 用离子方程式表示步骤一制取 FeCl₂ 的反应原理_____

(2) 用离子方程式补齐步骤二中溶液变红的原因：_____、Fe³⁺+3SCN⁻=Fe(SCN)₃。

(3) 甲探究步骤二中溶液褪色的原因：

I. 取褪色后溶液两份，一份滴加 FeCl₃ 溶液；另一份滴加 KSCN 溶液；

II. 另取褪色后溶液，滴加盐酸和 BaCl_2 溶液，产生白色沉淀。

III. 向 $2\text{ mL } 0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{ FeCl}_3$ 溶液中滴加 2 滴 $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{ KSCN}$ 溶液，变红，通入 O_2 ，无明显变化。

① 实验 I 若观察到滴加 FeCl_3 溶液_____，滴加 KSCN 溶液_____，则说明溶液红色褪去是因为 SCN^- 发生了反应而不是 Fe^{3+} 发生反应；

② 实验 III 的目的是_____。

③ 综合实验 I-III 可得出结论：溶液褪色的原因是 H_2O_2 将 SCN^- 氧化为了_____（填化学式）

（4）乙直接用 $\text{FeCl}_2\cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 配制 $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 FeCl_2 溶液，测其 pH，约为 3。

重复步骤二中的操作，发现溶液红色并未褪去。

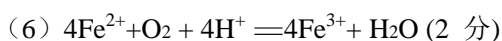
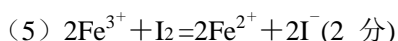
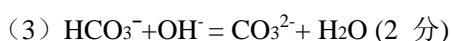
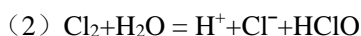
查阅资料后推测，红色不褪去的原因可能是 pH 较大时 H_2O_2 不能氧化 SCN^- 。乙利用上述部分试剂，通过实验排除了这一可能。请补全表格内容。

步骤	试剂及操作	现象
i	取 $2\text{ mL } \text{BaCl}_2$ 溶液（pH 约为 7），滴加_____溶液和_____溶液	生成白色沉淀
ii	向 i 所得溶液中滴加 $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{ FeCl}_3$ 溶液	_____

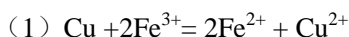
参考答案

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	D	D	C	C	B	A	B	B	A
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A	B	B	B	B	D	A	D	D	C
21	22	23	24	25					
B	B	C	D	C					

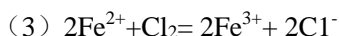
26. (13 分) (1) $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2 \uparrow$ (2 分) N_A (1 分)



27. (11 分)

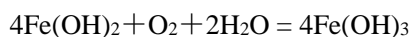


(2) Fe 和 Cu, 盐酸



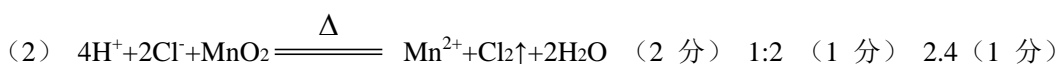
(4) C

(5) 产生白色沉淀, 迅速变成灰绿色, 一段时间后变成红褐色

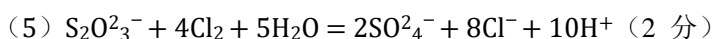
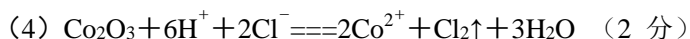


28 (13 分)

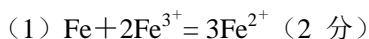
(1) AB (2 分)



(3) 吸收氯气, 防治污染空气 (1 分)



29. (13 分)



(3) ① 无明显现象或不变红 (1 分); 变红 (1 分)

② 排除 H_2O_2 分解产生的 O_2 氧化 SCN^- 的可能 (2 分) ③ SO_4^{2-} (1 分)

(4) 0.15 (1 分)

2 滴 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ KSCN 溶液和 5 滴 5% H₂O₂ 溶液 (各 1 分)

无明显现象或不变红 (1 分)