

# 名师导学·高考二轮总复习·化学专题小综合(二)

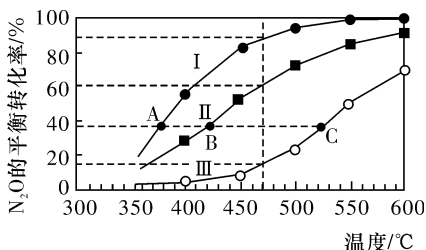
## (基本理论)

可能用到的相对原子质量: H~1 C~12 N~14 O~16 S~32 Fe~56

### 一、选择题(本题包括7小题,每题6分,共42分)

1. 在四个恒容密闭容器中按下表相应量充入气体,发生反应  $2\text{N}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ , 容器 I、II、III 中  $\text{N}_2\text{O}$  的平衡转化率如下图所示:

容器	容积/L	起始物质的量/mol		
		$\text{N}_2\text{O}$	$\text{N}_2$	$\text{O}_2$
I	$V_1$	0.1	0	0
II	1.0	0.1	0	0
III	$V_3$	0.1	0	0
IV	1.0	0.06	0.06	0.04



下列说法正确的是 ( )

- A. 该反应的正反应放热  
 B. 相同温度下反应相同时间, 平均反应速率:  
 $v(\text{I}) > v(\text{II})$

C. 图中 A、B、C 三点处容器内总压强:

$$p_A(\text{I}) < p_B(\text{II}) < p_C(\text{III})$$

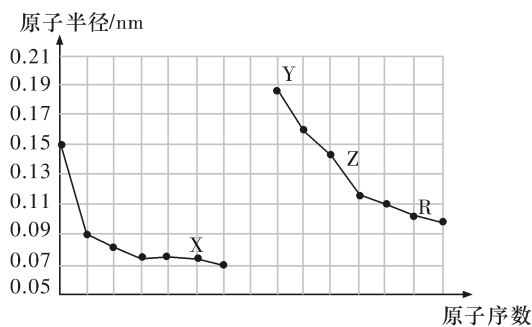
D. 容器 IV 在 470 °C 下进行反应时, 起始反应速率:

$$v_{\text{正}}(\text{N}_2\text{O}) < v_{\text{逆}}(\text{N}_2\text{O})$$

2. 下列实验误差分析正确的是 ( )

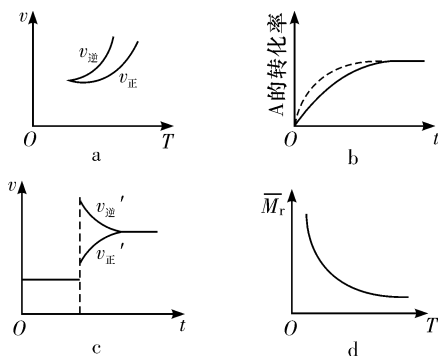
- A. 用容量瓶配制溶液时, 容量瓶底部有少量蒸馏水, 所配溶液浓度偏低  
 B. 酸碱中和滴定时, 开始时俯视滴定管读数, 结束时仰视滴定管读数, 所测液体体积偏大  
 C. 测定中和热时, 使用稀醋酸代替稀盐酸, 所测中和热无影响  
 D. 测定硫酸铜晶体中结晶水含量时, 被测样品中含有加热不挥发杂质, 所测结晶水含量偏高

3. 下图是部分短周期主族元素原子半径与原子序数的关系图。下列说法错误的是 ( )



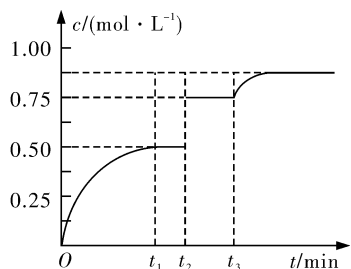
- A. 同周期非金属元素中, X 的简单氢化物的沸点最高  
 B. Y、Z 的单质在空气中加热, 均可发生燃烧反应  
 C. Y、Z、R 对应的最高价氧化物的水化物相互之间可以发生反应  
 D. 电解熔融的 X 与 Z 组成的化合物可以得到单质 Z

4. 在密闭容器中进行反应  $\text{A}(\text{g}) + 3\text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{C}(\text{g})$ , 有关下列图象的说法不正确的是 ( )



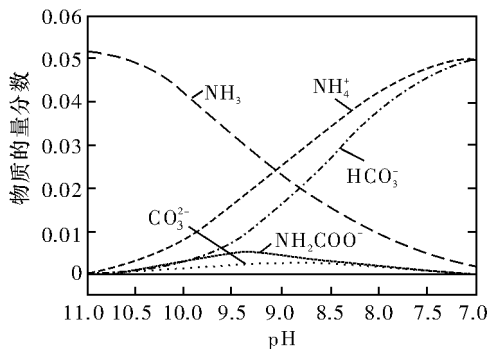
- A. 依据图 a 可判断正反应为放热反应  
 B. 在图 b 中, 虚线可表示使用了催化剂  
 C. 若正反应的  $\Delta H < 0$ , 图 c 可表示升高温度使平衡向逆反应方向移动  
 D. 由图 d 中混合气体的平均相对分子质量随温度的变化情况, 可知正反应的  $\Delta H > 0$

5. 一定温度下,将 1 mol A(g)和 1 mol B(g)充入 2 L 密闭容器中发生反应,在  $t_1$  时达到平衡  $A(g)+B(g) \rightleftharpoons xC(g)+D(s)$ 。在  $t_2, t_3$  时刻分别改变反应的一个条件,测得容器中 C(g)的浓度随时间的变化如图所示。下列有关说法正确的是 ( )



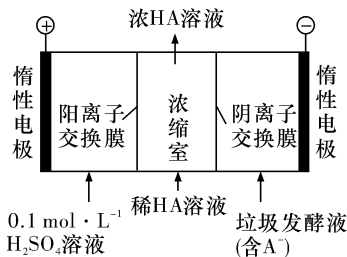
- A. 反应方程式中的  $x=1$   
 B.  $t_2$  时刻改变的条件是使用催化剂  
 C.  $t_3$  时刻改变的条件是移去少量物质 D  
 D.  $t_1 \sim t_3$  时间段,该反应的平衡常数均为 4

6.  $40^\circ\text{C}$  时,在氨水体系中不断通入  $\text{CO}_2$ ,部分微粒变化趋势如图所示。下列说法不正确的是 ( )



- A. 随着  $\text{CO}_2$  的通入,  $\frac{c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})}{c(\text{OH}^-)}$  不断增大  
 B. 当  $8.5 < \text{pH} < 10.5$  时,反应中会有中间产物  $\text{NH}_2\text{COO}^-$  生成  
 C. 在  $\text{pH} = 9.5$  时,溶液中存在关系:  $c(\text{NH}_4^+) > c(\text{HCO}_3^-) > c(\text{NH}_2\text{COO}^-) > c(\text{CO}_3^{2-})$   
 D. 在  $\text{pH} = 9.0$  时,溶液中存在关系:  $c(\text{NH}_4^+) + c(\text{H}^+) = 2c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{OH}^-)$

7. 厨房垃圾发酵液可通过电渗析法处理,同时得到乳酸的原理如图所示(图中 HA 表示乳酸分子,  $\text{A}^-$  表示乳酸根离子,乳酸的摩尔质量为  $90 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )。下列有关说法正确的是 ( )



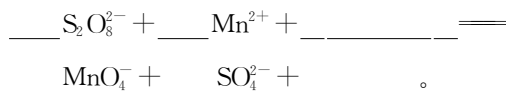
- A. 阳极的电极反应式为  $4\text{OH}^- - 4\text{e}^- = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$   
 B.  $\text{H}^+$  从阳极室通过阳离子交换膜向阴极室移动  
 C.  $\text{A}^-$  通过阴离子交换膜从阴极区进入浓缩室  
 D.  $400 \text{ mL } 10 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$  乳酸溶液通电一段时间后,浓度上升为  $145 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$  (溶液体积变化忽略不计),阴极上产生的  $\text{H}_2$  在标准状况下的体积约为  $4.48 \text{ L}$

## 二、非选择题(本题包括 4 小题,除标注外,其余每空 2 分,共 58 分)

8. (15 分) 硫、铁的化合物有广泛的应用。

(1) 过二硫酸铵  $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$  可以看成双氧水的衍生物,  $\text{H}_2\text{O}_2$  分子中的两个氢原子被  $-\text{SO}_3\text{H}$  (磺酸基) 取代后即为过二硫酸。

- ①  $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$  中硫元素的化合价为 \_\_\_\_\_ ;  
 ② 用过二硫酸铵溶液检测废水中的  $\text{Mn}^{2+}$ , 配平下面的离子反应:



(2) 大苏打的化学成分是  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , 常用于防毒面具中吸收氯气。若  $1 \text{ mol } \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  完全反应, 失去  $8 \text{ mol}$  电子。写出其水溶液吸收氯气的离子方程式: \_\_\_\_\_

(3) 磁性材料 A 是由两种元素组成的化合物, 某研究小组按如图所示流程探究其组成:



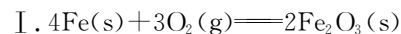
- ① 已知化合物 A 能与盐酸反应, 生成一种淡黄色不溶物和一种气体(标准状况下密度为  $1.518 \text{ g/L}$ ), 写出该反应的化学方程式: \_\_\_\_\_

②已知 25 °C 时,  $K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_3] = 8 \times 10^{-39}$ , 该温度下反应  $\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$  的平衡常数为 \_\_\_\_\_ (列式并计算)。向 0.001 mol/L  $\text{FeCl}_3$  溶液中通入氨气(溶液体积变化忽略不计), 开始沉淀时溶液的 pH 为 \_\_\_\_\_ ( $\lg 5 = 0.7$ )。

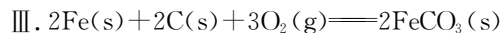
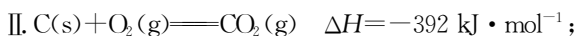
(4)① $\text{FeSO}_4$  在一定条件下可制得  $\text{FeS}_2$  (二硫化亚铁) 纳米材料, 该材料可用于制造高容量锂电池, 电池放电时的总反应为  $4\text{Li} + \text{FeS}_2 = \text{Fe} + 2\text{Li}_2\text{S}$ , 则正极反应式是 \_\_\_\_\_。

② $\text{FeSO}_4$  可转化为  $\text{FeCO}_3$ ,  $\text{FeCO}_3$  在空气中加热会发生反应, 可制得铁系氧化物材料。

已知 25 °C、101 kPa 时:



$\Delta H = -1648 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;



$\Delta H = -1480 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

$\text{FeCO}_3$  在空气中加热反应生成  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  的热化学方程式是 \_\_\_\_\_。

9. (14 分) A、B、C、D、E 五种短周期元素的原子序数依次增大, 而原子半径按 A、C、B、E、D 的顺序依次增大。A、D 同主族; B、D、E 三种元素原子的最外层电子数之和为 9; 又知 B、D、E 分别与 A、C 两种元素形成的三种化合物 X、Y、Z 之间能相互发生反应; B 元素的气态氢化物与其最高价氧化物的水化物可以发生反应生成化合物 M, 1 mol M 中含有 42 mol 电子。

请回答下列问题:

(1) 元素 B 在周期表中的位置是 \_\_\_\_\_。

(2)  $\text{D}_2\text{C}_2$  中所含的化学键类型有 \_\_\_\_\_;

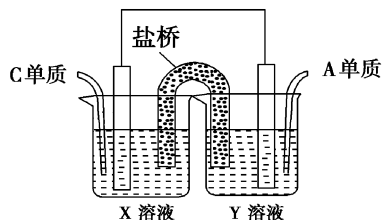
请写出  $\text{D}_2\text{C}_2$  与  $\text{A}_2\text{C}$  反应的离子方程式: \_\_\_\_\_。

(3) 化合物 Z 能够与 X、Y 反应的原因为 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (用电离方程式表示),

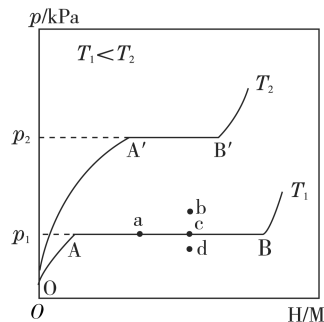
请写出 Y 与 Z 反应的离子方程式: \_\_\_\_\_。

(4) 如图所示以铂作电极, 以 X、Y 溶液作为电解质溶液, A、C 元素的单质分别在两电极上发生原电池反应, 则电池的总反应方程式为 \_\_\_\_\_, 通入 C 单质的电极反应式为 \_\_\_\_\_, 通入 A 单质的 Y 溶液的 pH 将 \_\_\_\_\_ (填“增大”“不变”或“减小”)。



10. (15 分) 合金贮氢材料具有优异的吸收氢性能, 在配合氢能的开发中起到重要作用。

(1) 一定温度下, 某贮氢合金 (M) 的贮氢过程如图所示, 纵轴为平衡时氢气的压强 ( $p$ ), 横轴表示固相中氢原子与金属原子的个数比 (H/M)。

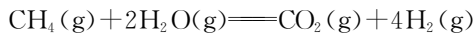


在 OA 段, 氢溶解于 M 中形成固溶体  $\text{MH}_x$ , 随着氢气压强的增大, H/M 逐渐增大; 在 AB 段,  $\text{MH}_x$  与氢气发生氢化反应生成氢化物  $\text{MH}_y$ , 氢化反应的方程式为  $z\text{MH}_x(\text{s}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons z\text{MH}_y(\text{s}) \quad \Delta H_1(\text{I})$ ; 在 B 点, 氢化反应结束, 进一步增大氢气压强, H/M 几乎不变。反应 (I) 中  $z =$  \_\_\_\_\_ (用含  $x$  和  $y$  的代数式表示)。温度为  $T_1$  时, 2 g 某合金 4 min 内吸收氢气 240 mL, 吸氢速率  $v =$  \_\_\_\_\_  $\text{mL} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 。反应 (I) 的焓变  $\Delta H_1$  \_\_\_\_\_ (填“>”“=”或“<”) 0。

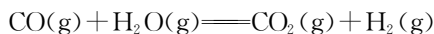
(2)  $\eta$  表示单位质量贮氢合金在氢化反应阶段的最大吸氢量占其总吸氢量的比例, 则温度为  $T_1$ 、 $T_2$  时,  $\eta(T_1)$  \_\_\_\_\_ (填“>”“=”或“<”)  $\eta(T_2)$ 。当反应 (I) 处于图中 a 点时, 保持温度不变, 向恒

容体系中通入少量氢气,达平衡后反应(I)可能处于图中的\_\_\_\_\_ (填“b”“c”或“d”)点,该贮氢合金可通过\_\_\_\_\_或\_\_\_\_\_的方式释放氢气。

(3)贮氢合金  $\text{ThNi}_5$  可催化由  $\text{CO}$ 、 $\text{H}_2$  合成  $\text{CH}_4$  的反应。已知温度为  $T$  时:



$$\Delta H = +165 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$\Delta H = -41 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

温度为  $T$  时,该反应的热化学方程式为\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_。

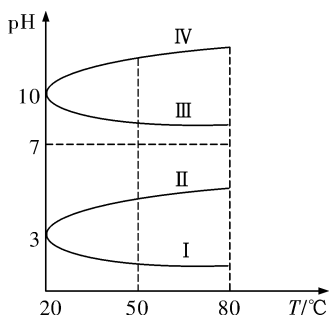
11. (14分)  $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2$  是食品加工中最为快捷的食品添加剂,用于焙烤食品中; $\text{NH}_4\text{HSO}_4$  在分析试剂、医药、电子工业中用途广泛。请回答下列问题:

(1)  $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2$  可作净水剂,其理由是\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_。

(2)相同条件下,  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2$  溶液中的  $c(\text{NH}_4^+)$  \_\_\_\_\_ (填“等于”“大于”或“小于”)  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NH}_4\text{HSO}_4$  溶液中的  $c(\text{NH}_4^+)$ 。

(3)下图是  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  电解质溶液的 pH 随温度变化的图象。



①其中符合  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2$  溶液的 pH 随温度变化的曲线是\_\_\_\_\_ (填序号),导致 pH 随温度变化的原因是\_\_\_\_\_

②  $20^\circ\text{C}$  时,  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2$  溶液中  $2c(\text{SO}_4^{2-}) - c(\text{NH}_4^+) - 3c(\text{Al}^{3+}) =$  \_\_\_\_\_  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

(4)室温时,向  $100 \text{ mL } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NH}_4\text{HSO}_4$  溶液中滴加  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaOH}$  溶液,得到溶液的 pH 与  $\text{NaOH}$  溶液体积的关系曲线如图所示,试分析图中 a、b、c、d 四个点中,水的电离程度最大的是\_\_\_\_\_;在 b 点,溶液中各离子浓度由大到小的排列顺序是\_\_\_\_\_。

