





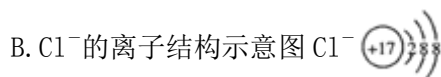
# 2017 北京一零一中学高一（下）期中 化 学

## 一、单选题：共 21 题

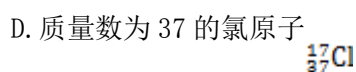
1. 下列设备工作时，将化学能转化为电能的是

A	B	C	D
			
锂离子电池	太阳能集热器	燃气灶	硅太阳能电池

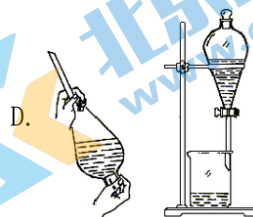
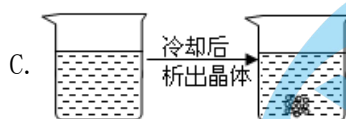
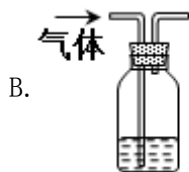
2. 化学科学需要借助化学专用语言描述，下列化学用语表达正确的是



C. 氮气的结构式 N—N



3. 下列装置可以分离乙醇和水的是



4. 下列属于加成反应的是

A. 乙烯通入酸性高锰酸钾溶液中

B. 光照射甲烷与氯气的混合气体

C. 乙烷燃烧生成二氧化碳与水

D. 在催化剂加热条件下，乙烯与氢气反应

5. 下列物质中，既含有离子键又含有极性共价键的是

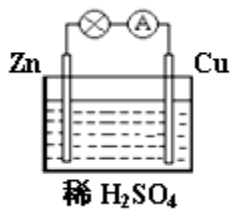
A. H<sub>2</sub>O

B. NaCl

C. HCl

D. KOH

6. 对于下图所示的铜-锌原电池，下列说法不正确的是

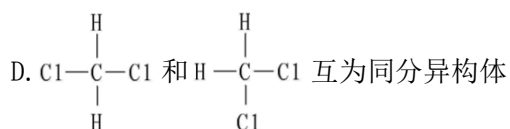


- A. 铜为正极  
 B. 锌片被还原  
 C. 铜片上有气泡产生  
 D. 外电路电子从锌片移向铜片

7. 下列说法中, 不正确的是

- A.  $^1_1\text{H}$  和  $^2_1\text{H}$  互为同位素  
 B.  $\text{O}_2$  和  $\text{O}_3$  互为同素异形体

C.  $\text{CH}_4$  和  $\text{C}_2\text{H}_6$  互为同系物



8. 下列反应是吸热反应的是

- A. 铝片与稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  反应  
 B.  $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$  与  $\text{NH}_4\text{Cl}$  的反应  
 C. 氢氧化钠溶液和稀盐酸反应  
 D. 甲烷在  $\text{O}_2$  中的燃烧反应

9. 下列各组性质比较中, 不正确的是

- A. 稳定性:  $\text{CH}_4 > \text{NH}_3$   
 B. 碱性:  $\text{NaOH} > \text{Mg}(\text{OH})_2$   
 C. 氧化性:  $\text{F}_2 > \text{O}_2$   
 D. 酸性:  $\text{HClO}_4 > \text{H}_2\text{SO}_4$

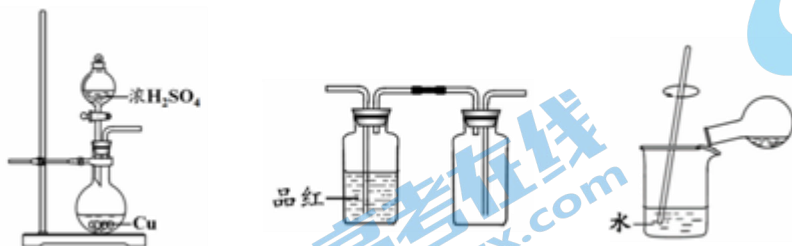
10. 一定温度下的恒容密闭容器中, 反应  $\text{A}_2(\text{g}) + \text{B}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{AB}(\text{g})$  达到平衡的标志是

- A. 速率之比  $v(\text{A}_2) : v(\text{B}_2) : v(\text{AB}) = 1:1:2$   
 B. 浓度之比  $c(\text{A}_2) : c(\text{B}_2) : c(\text{AB}) = 1:1:2$   
 C. 单位时间内生成  $2\text{mol AB}$ , 同时消耗  $1\text{mol A}_2$   
 D. 各物质的浓度不再改变

11. 下列说法中不正确的是

- A. 将金属 a 与 b 用导线连结起来浸入电解质溶液中，a 的质量减少，说明 a 比 b 活泼
- B. 燃料电池是一种高效且对环境友好的新型电池
- C. 化学电池的反应原理是自发的氧化还原反应
- D. 镍氢电池和锌锰干电池都是可充电电池

12. 利用 Cu 和浓硫酸反应，制备并检验 SO<sub>2</sub>，下列装置正确的是



①制备 SO<sub>2</sub> ②检验和收集 SO<sub>2</sub> ③稀释反应后溶液

- A. ①②      B. ②③      C. ②      D. ③

13. 反应  $3\text{Fe}(s) + 4\text{H}_2\text{O}(g) \rightleftharpoons \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2(g)$  在容积不变的密闭容器中进行，下列条件的改变对其反应速率几乎无影响的是

- A. 将铁片变成铁粉      B. 升高温度      C. 增大水蒸气浓度      D. 充入 Ne

14. 根据原子结构或元素周期律的知识，下列说法不正确的是

- A. 互为同位素的原子，其原子核外电子排布相同
- B. CO<sub>2</sub> 通入 Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> 溶液中可以得到硅酸溶胶
- C. 在周期表中金属与非金属的分界线附近可以寻找半导体材料
- D. 1mol HCl 分子和 1mol HF 分子断键需要的能量前者大于后者

15. 下列实验方法不正确的是

目的	方法
A. 加快锌与稀硫酸反应的速率	加入少量硫酸铜溶液
B. 比较钠和镁的金属性	钠、镁分别与水反应，剧烈程度：钠>镁
C. 氯气具有漂白性	氯气通入滴有酚酞的 NaOH 溶液，溶液褪色
D. 证明氯气与水反应生成酸性物质，且该反应为可逆反应	少量氯气通入大量水中，测定溶液 pH<7 且呈浅黄绿色

16. 四种短周期元素在周期表中位置如下，其中只有 M 为金属元素。下列说法不正确的是

		Y	Z
M	X		

- A. 原子半径:  $Z < M$
- B. 离子半径:  $Z > M$
- C. Y 的最高价氧化物对应水化物的酸性比 X 的弱
- D. X 的最简单气态氢化物的热稳定性比 Z 的小


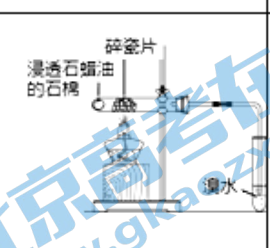

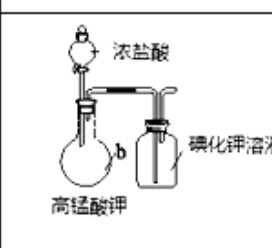
17. 在一定条件下, 将 3 mol A 和 1 mol B 两种气体混合于固定容积为 2 L 的密闭容器中, 发生如下反应:  $3A(g) + B(g) \rightleftharpoons xC(g) + 2D(g)$ 。2 min 末该反应达到平衡, 测得生成 0.8 mol D, 0.4 mol C。下列判断不正确的是

- A.  $x=1$
- B. 2 min 时, A 的浓度为  $0.9 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- C. 2 min 内 A 的反应速率为  $0.3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
- D. B 的转化率为 60%

18.  $N_A$  表示阿伏加德罗常数的值, 下列叙述正确的是

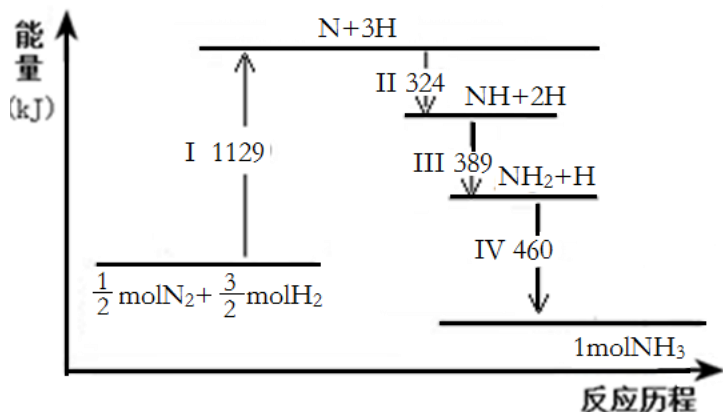
- A. 17g  $\text{NH}_3$  中含有的电子数为  $8N_A$
- B. 1mol  $\text{H}_2\text{O}_2$  中含有极性键的数目为  $3N_A$
- C. 标准状况下, 22.4L 四氯化碳所含分子数为  $N_A$
- D. 28 g  $\text{C}_2\text{H}_4$  和  $\text{C}_3\text{H}_6$  的混合物中含有的碳原子数为  $2N_A$

19. 下列实验方案中, 不能达到相应实验目的的是

方案	A	B	C	D
				
目的	验证不同催化剂对化学反应速率的影响	验证石蜡油分解的产物中含有与烷烃性质不同的烃	除去乙烯、甲烷混合气中的乙烯	比较 $\text{Cl}_2$ 、 $\text{I}_2$ 的氧化性

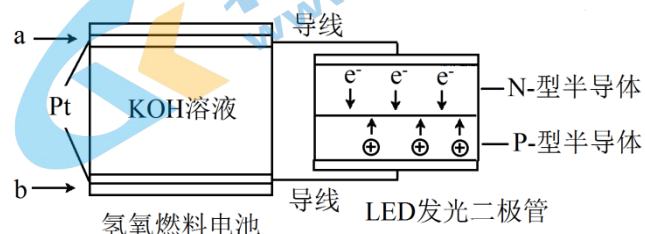
20.  $\text{N}_2(g)$  与  $\text{H}_2(g)$  在铁催化剂表面经历如下过程生成  $\text{NH}_3(g)$ , 则下列说法正确的是





- A. I 中破坏的均为极性键  
 B. IV 中  $\text{NH}_2$  与  $\text{H}_2$  生成  $\text{NH}_3$   
 C. II、III、IV 均为放热过程  
 D.  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$  反应吸热

21. LED 产品的使用为城市增添色彩。下图是氢氧燃料电池驱动 LED 发光的一种装置示意图。下列有关叙述正确的是



- A. a 处通入氧气，b 处通氢气  
 B. 通入  $\text{H}_2$  的电极发生反应： $\text{H}_2 - 2\text{e}^- = 2\text{H}^+$   
 C. 通入  $\text{O}_2$  的电极发生反应： $\text{O}_2 + 4\text{e}^- + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{OH}^-$   
 D. 该装置将化学能最终转化为电能

## 二、填空题：共 2 题

22. 碱金属元素和卤族元素广泛存在，用化学用语回答下列问题。

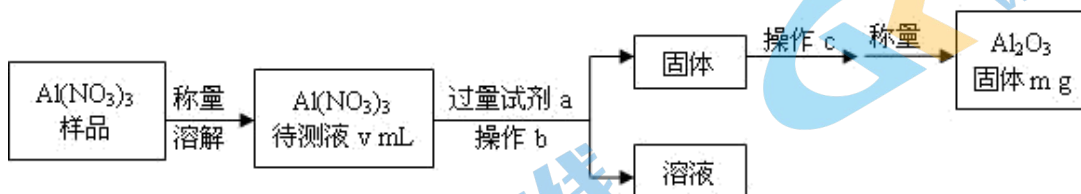
- (1) 氢氟酸可以用来雕刻玻璃。用电子式表示氟化氢的形成过程\_\_\_\_\_。
- (2) 过氧化钠可以用于潜艇中氧气的来源，其与二氧化碳反应的化学方程式是\_\_\_\_\_。
- (3) 次氯酸钠溶液 ( $\text{pH} > 7$ ) 和溴化钠溶液混合，可以作为角膜塑形镜的除蛋白液。二者混合后，溶液变成淡黄色，该反应的离子方程式是\_\_\_\_\_。
- (4)  $\text{Li-SOCl}_2$  电池可用于心脏起搏器。该电池的电极材料分别为锂和碳，电解液是  $\text{LiAlCl}_4\text{-SOCl}_2$ 。电池的总反应可表示为： $4\text{Li} + 2\text{SOCl}_2 = 4\text{LiCl} + \text{S} + \text{SO}_2$ 。组装该电池必须在无水、无氧的条件下进行，原因是\_\_\_\_\_ (用化学方程式表示)\_\_\_\_\_。
- (5) 关于碱金属和卤族元素，下列说法一定正确的是\_\_\_\_\_。

A. 从上到下，单质密度依次增大 B. 从上到下，单质熔沸点依次升高

C. 从上到下，原子半径依次增大 D. 单质都可以与水反应

23. 钠硫电池作为一种新型储能电池，其应用逐渐得到重视和发展。

(1)  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$  是制备钠硫电池部件的原料之一。由于  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$  容易吸收环境中的水分，需要对其进行定量分析。具体步骤如下图所示：

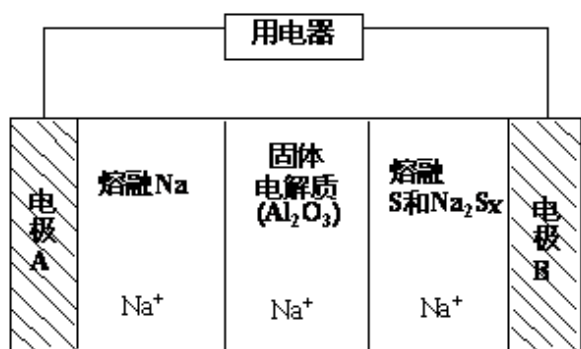


① 加入过量试剂 a，发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

② 生成氧化铝的化学反应方程式是\_\_\_\_\_。

③  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$  待测液中， $c(\text{Al}^{3+}) =$  \_\_\_\_\_  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  (用  $m$ 、 $v$  表示)。

(2) 钠硫电池以熔融金属钠、熔融硫和多硫化钠 ( $\text{Na}_2\text{S}_x$ ) 分别作为两个电极的反应物，固体  $\text{Al}_2\text{O}_3$  陶瓷 (可传导  $\text{Na}^+$ ) 为电解质，其反应原理如下图所示：



① 据下表数据，请你判断该电池工作的适宜温度应控制在\_\_\_\_\_范围内 (填字母序号)。

a.  $100^\circ\text{C}$  以下      b.  $300^\circ\text{C} \sim 350^\circ\text{C}$       c.  $100^\circ\text{C} \sim 300^\circ\text{C}$       d.  $350^\circ\text{C} \sim 2050^\circ\text{C}$

物质	Na	S	$\text{Al}_2\text{O}_3$
熔点/ $^\circ\text{C}$	97.8	115	2050
沸点/ $^\circ\text{C}$	892	444.6	2980

② 该电池工作时， $2\text{Na} + x\text{S} (3 < x < 5) = \text{Na}_2\text{S}_x$ ，则电极 A 上发生的电极反应式是\_\_\_\_\_。

内电路中  $\text{Na}^+$  的移动方向为\_\_\_\_\_ (填“从 A 到 B”或“从 B 到 A”)。

三、推断题：共 1 题

24. X、Y、Z、M、Q、R 是 6 种短周期元素，其原子半径及主要化合价如下：

元素代号	X	Y	Z	M	Q	R
原子半径/nm	0.160	0.143	0.102	0.075	0.077	0.037
主要化合价	+2	+3	+6, -2	+5, -3	+4, -4	+1

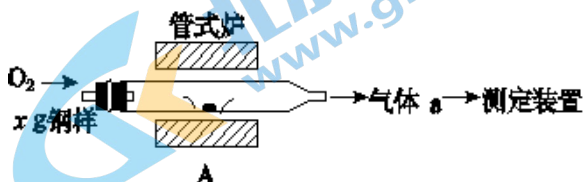
(1) Z 在元素周期表中的位置是。

(2) 元素 Q 和 R 形成的化合物 A 是果实催熟剂，用 A 制备乙醇的化学方程式是。

(3) 单质铜和元素 M 的最高价氧化物对应水化物的稀溶液发生反应的离子方程式为。

(4) 元素 X 的金属性比元素 Y (填“强”或“弱”)，用原子结构的知识解释原因。

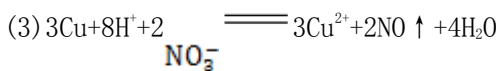
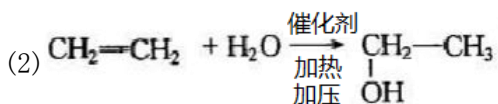
(5) 元素 Q、元素 Z 的含量影响钢铁性能，采用下图装置 A 在高温下将钢样中元素 Q、元素 Z 转化为  $QO_2$ 、 $ZO_2$ 。



体 a 的成分是\_\_\_\_\_ (填化学式)。

②若钢样中元素 Z 以  $FeZ$  的形式存在，在 A 中反应生成  $ZO_2$  和稳定的黑色氧化物，则反应的化学方程式是。

【答案】(1) 第三周期第 VIA 族



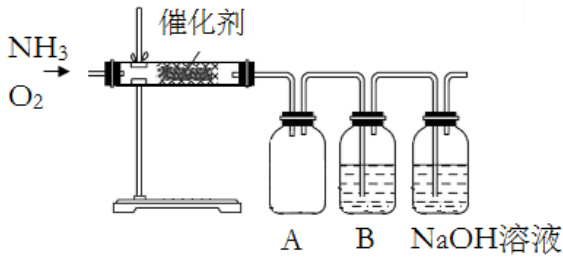
(4) 强，镁和铝在同一周期，从左到右，原子半径减小，失电子能力减弱，金属性减弱。

(5) ①  $O_2$ ,  $SO_2$ ,  $CO_2$

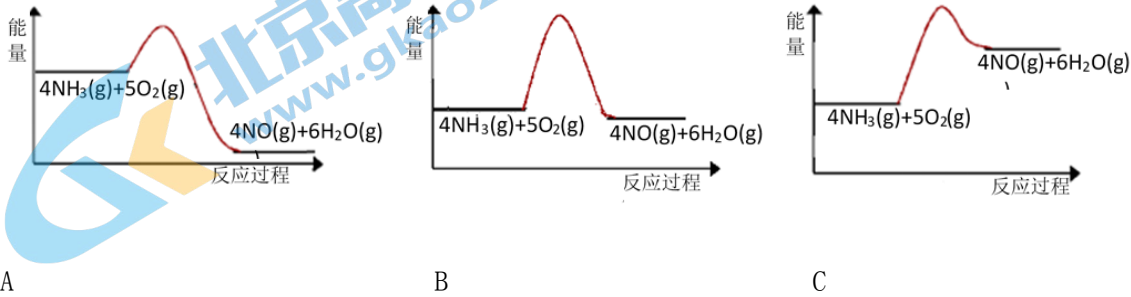


#### 四、实验题：共 2 题

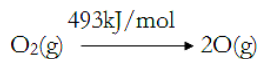
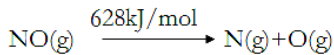
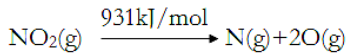
25. 实验室利用下列装置模拟工业生产制备少量硝酸。



- (1) 化学实验室中干燥氨气使用的试剂是\_\_\_\_\_。
- (2) B 中反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。
- (3) 实验时先用酒精喷灯预热催化剂，然后通入反应气体，当催化剂红热后撤离酒精喷灯，催化剂始终保持红热，温度可达到 700℃ 以上。下列图示中，能够正确表示该反应过程能量变化的是(填字母)\_\_\_\_\_。



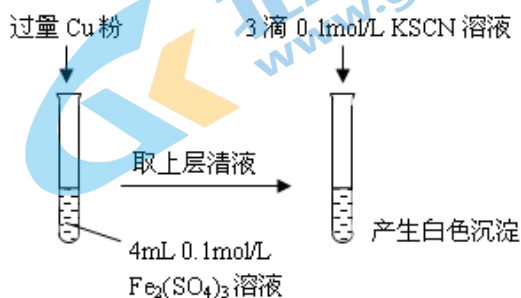
- (4) 高温时， $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ ，因此氨气与氧气反应难以生成  $\text{NO}_2$ 。根据下列数据计算，当 2mol  $\text{NO}_2$  分解时，反应会\_\_\_\_\_ (填“吸收”或“放出”) kJ 能量。



- (5) 控制氨气和氧气的比例是制备硝酸的关键。当比例不合适时，A 中不仅有红棕色气体产生，还伴有白烟。产生红棕色气体的化学方程式是\_\_\_\_\_，白烟的化学式是\_\_\_\_\_。

26. 某同学在实验室进行铁盐与亚铁盐相互转化的实验：

实验 I：将  $\text{Fe}^{3+}$  转化为  $\text{Fe}^{2+}$



(1)  $\text{Fe}^{3+}$  与 Cu 粉发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

(2) 探究白色沉淀产生的原因，请填写实验方案：

实验方案	现象	结论
步骤 1：取 4mL 0.1mol/L $\text{CuSO}_4$ 溶液，向其中滴加 3 滴 0.1mol/L $\text{KSCN}$ 溶液	产生白色沉淀	$\text{CuSO}_4$ 与 $\text{KSCN}$ 反应产生了白色沉淀
步骤 2：取	无明显现象	

查阅资料：i.  $\text{SCN}^-$  的化学性质与  $\text{I}^-$  相似 ii.  $2\text{Cu}^{2+} + 4\text{I}^- \rightleftharpoons 2\text{CuI} \downarrow + \text{I}_2$

$\text{Cu}^{2+}$  与  $\text{SCN}^-$  反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

实验 II：将  $\text{Fe}^{2+}$  转化为  $\text{Fe}^{3+}$

实验方案	现象
向 3mL 0.1mol/L $\text{FeSO}_4$ 溶液中加入 1 mL 8mol/L 稀硝酸	溶液变为棕色，放置一段时间后，棕色消失，溶液变为黄色

探究上述现象出现的原因：

查阅资料： $\text{Fe}^{2+} + \text{NO} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{NO})^{2+}$  (棕色)， $3\text{Fe}^{2+} + 2[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} = \text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2^-$  (蓝色)

(3) 用离子方程式解释 NO 产生的原因\_\_\_\_\_。

(4) 从化学反应速率与限度的角度对体系中存在的反应进行分析：

反应 I： $\text{Fe}^{2+}$  与  $\text{HNO}_3$  反应；反应 II： $\text{Fe}^{2+}$  与 NO 反应

① 依据实验现象，甲认为反应 I 的速率比反应 II \_\_\_\_\_ (填“快”或“慢”)。

② 乙认为反应 I 是一个不可逆反应，并通过实验证明其猜测正确，乙设计的实验方案是\_\_\_\_\_。

③ 已知：在一个已经达到平衡的可逆反应中，如果改变影响平衡的条件之一(如温度、压强，以及参加反应的化学物质的浓度)，平衡将向着能够减弱这种改变的方向移动。如：当增加反应物的浓度时，平衡要向正反应方向移动，平衡的移动使得增加的反应物浓度又会逐步减少。

请用上述原理解释溶液由棕色变为黄色的原因\_\_\_\_\_。



# 化学试题答案

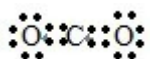
## 一、单选题：共 21 题

### 1. 【答案】A

【解析】本题考查了能量的转化。锂离子电池是把化学能转化为电能，故 A 正确；太阳能集热器是把太阳能转化为热能，故 B 错；燃烧是放热反应，是化学能转化为热能，故 C 错；硅太阳能电池是太阳能转化为电能，故 D 错。

### 2. 【答案】B

【解析】本题考查了化学用语的知识。二氧化碳中碳原子和氧原子间通过共价双键成键，是直线型分子，电子式为



，故 A 错；氯离子核外 18 个电子，达到了稳定结构， $\text{Cl}^-$  的离子结构示意图为  $(+17)288$ ，故 B 正确；氮

气的结构式为： $\text{N}\equiv\text{N}$ ，故 C 错；根据原子表示法中，质量数为 37 的氯原子，37 应标在原子的左上角，所以质量数

为 37 的氯原子为：



### 3. 【答案】A

【解析】本题考查了物质的分离。乙醇与水互溶，但二者的沸点相差较大，可以用蒸馏的方法分离，故 A 正确；常温下，乙醇和水都为液体，故 B 错；乙醇的熔点为： $-114.3\text{ }^\circ\text{C}$ ，非常低，所以冷却后得不到乙醇晶体，故 C 错；乙醇与水互溶，不能用分液的方法分离，故 D 错。

### 4. 【答案】D

【解析】本题考查了化学反应的类型。乙烯使酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液褪色属于氧化反应，故 A 错；光照射下甲烷与氯气可发生取代反应，故 B 错；乙烷燃烧生成二氧化碳与水属于氧化反应，故 C 错；在催化剂加热条件下，乙烯与氢气可发生加成反应，故 D 正确。

### 5. 【答案】D

【解析】本题考查离子键、共价键的知识。 $\text{H}_2\text{O}$  和  $\text{HCl}$  是共价化合物，只含共价键，故 AC 错； $\text{NaCl}$  和  $\text{KOH}$  是离子化合物， $\text{NaCl}$  只含离子键， $\text{KOH}$  中  $\text{K}^+$  与  $\text{OH}^-$  形成离子键，O 原子与 H 原子之间通过极性共价键形成 OH 离子，既含共价键又含离子键，故 B 错，D 正确。

### 6. 【答案】B

【解析】本题考查了原电池原理。在原电池中较活泼的金属作负极，失去电子，发生氧化反应。电子经导线传递到正极上，所以溶液中的阳离子向正极移动，阴离子向负极移动。正极得到电子，发生还原反应。锌比铜活泼，所以锌是负极，失电子被氧化，铜是正极，溶液中的氢离子在正极放电，所以铜片上有气泡产生，选项 B 是错误的，故该题选 B。

7. 【答案】D

【解析】本题考查了同位素、同素异形体、同系物、同分异构体等概念。质子数相同而中子数不同的同一种元素的不同核素互为同位素，故 A 正确，不选； $O_2$  和  $O_3$  都是由 O 元素形成的不同单质，互为同素异形体，故 B 正确，不

选； $CH_4$  和  $C_2H_6$  互分子通式相同，都为烷烃，相差 1 个  $CH_2$  原子团，互为同系物，故 C 正确，不选； $Cl-C \begin{matrix} H \\ | \\ Cl \\ | \\ H \end{matrix}$  和

$H-C \begin{matrix} H \\ | \\ Cl \\ | \\ Cl \end{matrix}$  是同一种物质，故 D 错，选 D。

8. 【答案】B

【解析】本题考查了化学反应与能量的变化。铝片与稀  $H_2SO_4$  反应、氢氧化钠溶液和稀盐酸反应、甲烷在  $O_2$  中的燃烧反应都是放热反应， $Ba(OH)_2 \cdot 8H_2O$  与  $NH_4Cl$  的反应是吸热反应，故该题选 B。

9. 【答案】A

【解析】本题考查了元素周期律的知识。非金属性越强，单质的氧化性越强，最高价氧化物的水化物的酸性、氢化物的稳定性越强，同样金属性越强，最高价氧化物的水化物的碱性越强，非金属性  $N > C$ ，所以稳定性  $NH_3 > CH_4$ ，故 A 错，选 A；金属性： $Na > Mg$ ，所以碱性： $NaOH > Mg(OH)_2$ ，故 B 正确，不选；非金属性  $F > O$ ，所以氧化性： $F_2 > O_2$ ，故 C 正确，不选；非金属性  $Cl > S$ ，所以酸性： $HClO_4 > H_2SO_4$ ，故 D 正确；故该题选 A。

10. 【答案】D

【解析】本题考查了可逆反应平衡状态的判断。在一定条件下，当可逆反应的正反应速率和逆反应速率相等时(但不为 0)，反应体系中各种物质的浓度或含量不再发生变化的状态，称为化学平衡状态。无论可逆反应是否处于平衡状态，速率之比都满足  $v(A_2) : v(B_2) : v(AB) = 1 : 1 : 2$ ，故 A 错；平衡时各种物质的浓度不再发生变化，但各种的浓度之间不一定满足某种关系，故 B 错；反应速率的方向相反，且满足反应速率之比是相应的化学计量数之比，可以说明反应达到平衡状态，单位时间内生成  $2nmolAB$ ，同时消耗  $nmolA_2$  的方向相同，故 C 错；各物质的浓度不再改变，说明正逆反应速率相等，反应达到平衡状态，故 D 正确。

11. 【答案】D

【解析】本题考查了原电池及化学电源的知识。将金属 a 与 b 用导线连结起来浸入电解质溶液中，a 的质量减少，说明 a 作负极，则 a 的金属性大于 b，故 A 正确，不选；能量转化效率高；它直接将燃料的化学能转化为电能，中间不经过燃烧过程，且产物对环境无污染，故 B 正确，不选；化学电池的反应原理是自发的氧化还原反应，非自发的氧化还原反应不能构成原电池，故 C 正确，不选；锌锰干电池是一次电池，不可充电，故 D 错，选 D。

12. 【答案】D

【解析】本题考查了铜与浓硫酸的反应及有关问题。 $Cu$  和浓硫酸需要加热才能反应生成二氧化硫，故①错；二氧化硫的密度大于空气，应用向上排空气法收集，所以应长管进，短管出，故②错；反应后为较浓的硫酸铜溶液，硫酸变稀，所以可用该装置稀释，故③正确，故该题选 D。

## 13. 【答案】D

【解析】本题考查了外界条件对反应速率的影响。将铁片变成铁粉，增加了反应物的接触面积，反应速率增大，故 A 错；升高温度，反应速率增大，故 B 错；增大水蒸气浓度，反应物浓度增大，反应速率增大，故 C 错；充入 Ne，容器中气体的压强增大，但物质的浓度并没有改变，速率是不变的，故 D 正确。

## 14. 【答案】D

【解析】本题考查了原子结构或元素周期律的知识。互为同位素的原子，质子数相同，所以其原子核外电子排布相同，故 A 正确，不选；由于碳酸的酸性强于硅酸，因此有  $\text{CO}_2 + \text{SiO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SiO}_3(\text{溶胶}) + \text{CO}_3^{2-}$ ，故 B 正确，

不选；在周期表中金属与非金属的分界线附近的元素既具有金属性又具有非金属性，所以可以寻找半导体材料，故 C 正确，不选；F 的非金属性强于 Cl，则 HF 比 HCl 稳定，因此 1mol HCl 分子和 1mol HF 分子断键需要的能量前者小于后者，故 D 错，选 D。

## 15. 【答案】C

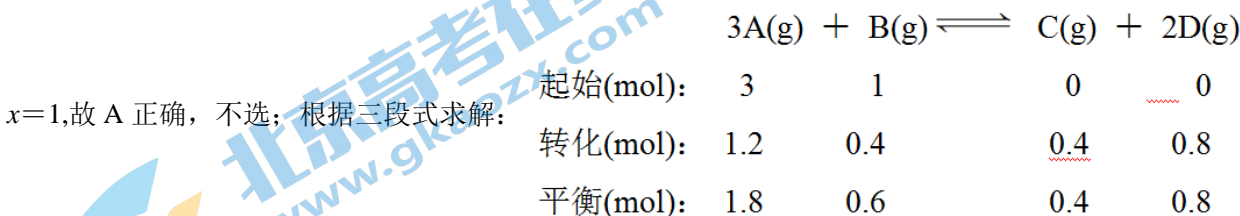
【解析】本题考查了实验方法的正误判断。加入少量硫酸铜溶液，硫酸铜与锌反应生成单质铜，铜和锌、以及稀硫酸会形成 Cu-Zn 原电池，所以可以加快反应速率，故 A 正确，不选；金属与水反应的难易程度可判断金属性强弱，金属与水反应越剧烈，则金属性越强，故 B 正确，不选；氯气通入溶液，发生反应： $\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} \rightleftharpoons \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$ ， $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HClO}$ ，所以溶液逐渐由碱性变成酸性，酚酞试剂逐渐褪色，故 C 错，选 C；少量氯气通入大量水中，测定溶液 pH<7，则溶液呈酸性，说明氯气与水反应生成酸性物质，氯水呈浅黄绿色，则说明水中有  $\text{Cl}_2$  存在，则说明氯气与水反应为可逆反应，故 D 正确，不选。

## 16. 【答案】C

【解析】本题考查了元素周期表和元素周期律的知识。根据四种短周期元素在周期表中位置可知，Y、Z 为第二周期元素，M、X 为第三周期元素，因只有 M 为金属元素，则 M 只能为 Al，则 X 为 Si，Y 为 N，Z 为 O，M 比 Z 多一个电子层，所以原子半径  $Z < M$ ，故 A 正确，不选；核外电子排布相同的离子，核电荷数越大，半径越小，所以离子半径： $\text{O}^{2-} > \text{Al}^{3+}$ ，故 B 正确，不选；Y 的最高价氧化物对应水化物为  $\text{HNO}_3$ ，X 的最高价氧化物对应水化物为  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ，非金属性越强，最高价氧化物对应水化物的酸性越强，非金属性： $\text{N} > \text{Si}$ ，所以酸性  $\text{HNO}_3 > \text{H}_2\text{SiO}_3$ ，故 C 错，选 C；非金属性越强，其最简单气态氢化物的热稳定性越强，非金属性  $\text{Si} < \text{O}$ ，则 Si 的最简单气态氢化物的热稳定性比 O 的小，故 D 正确，不选。

## 17. 【答案】D

【解析】本题考查了有关化学平衡的计算。平衡时，测得生成 0.8 mol D，0.4 mol C，则  $x:2=0.4\text{ mol}:0.8\text{ mol}$ ，所以



2 min 时，A 的浓度为  $\frac{1.8\text{mol}}{2\text{L}} = 0.9\text{mol L}^{-1}$ ，故 B 正确，不选；2 min 内 A 的反应速率为  $\frac{1.2\text{mol}}{2\text{L} \cdot 2\text{min}} = 0.3\text{mol L}^{-1} \text{min}^{-1}$ ，故 C

正确，不选；B 的转化率为  $\frac{0.4}{1} \times 100\% = 40\%$ ，故 D 错。

$$\frac{0.4}{1}$$

18. 【答案】D

【解析】本题考查了阿伏加德罗常数的计算。17g 氨气的物质的量为 1mol，每个  $\text{NH}_3$  分子中含有 10 个电子，所以 1mol  $\text{NH}_3$  中含有 10mol 电子，含有电子数为  $10N_A$ ，故 A 错；过氧化氢的结构式为  $\text{H}-\text{O}-\text{O}-\text{H}$ ；所以 1mol  $\text{H}_2\text{O}_2$  含有极性共价键数目为  $2N_A$ ，故 B 错；标准状况下， $\text{CCl}_4$  是液体，不能用标准状况下的气体摩尔体积进行计算，故 C 错； $\text{C}_2\text{H}_4$  和  $\text{C}_3\text{H}_6$  的最简式都是  $\text{CH}_2$ ，28g  $\text{CH}_2$  中含有的碳原子的物质的量为 2mol，即碳原子数为  $2N_A$ ，故 D 正确。

19. 【答案】C

【解析】本题考查了实验方案的评价。根据生成气泡的快慢可验证不同催化剂对化学反应速率的影响，故 A 正确，不选；根据溴水是否褪色可验证石蜡油分解的产物中含有与烷烃性质不同的烃，故 B 正确，不选；乙烯可被高锰酸钾溶液氧化为二氧化碳，则甲烷中会混入二氧化碳气体，故 C 错，选 C；高锰酸钾可与浓盐酸反应生成氯气，氯气可与碘化钾溶液反应生成碘单质，根据碘化钾溶液变为紫色可比较  $\text{Cl}_2$ 、 $\text{I}_2$  的氧化性，故 D 正确，不选。

20. 【答案】C

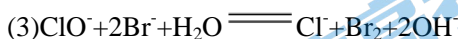
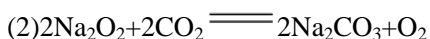
【解析】本题考查了化学反应与键能及反应热的关系的判断的知识。由图可知，I 中破坏的是  $\text{N}_2$ 、 $\text{H}_2$  中的非极性键，故 A 错；由图可知，IV 中是  $\text{NH}_2$  和  $\text{H}$  生成  $\text{NH}_3$ ，不是  $\text{NH}_2$  与  $\text{H}_2$  生成  $\text{NH}_3$ ，故 B 错；由图可知，II、III、IV 三个过程均是能量降低，所以都是放热过程，故 C 正确；由图可知，反应物 ( $1/2\text{mol N}_2 + 3/2\text{mol H}_2$ ) 的能量高于生成物 (1mol  $\text{NH}_3$ ) 的能量，是放热反应，故 D 错。

21. 【答案】C

【解析】本题考查了原电池原理。由电子流向可知 a 为负极，b 为正极，负极上发生氧化反应，通入氢气，正极上发生还原反应，通入的是氧气，故 A 错；a 为正极，通入氢气，电解质溶液为碱性，所以发生的电极反应为  $\text{H}_2 - 2\text{e}^- + 2\text{OH}^- = 2\text{H}_2\text{O}$ ，故 B 错；通氧气的一极为 b 极，发生的电极反应为  $\text{O}_2 + 4\text{e}^- + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{OH}^-$ ，故 C 正确；该装置的能量转换有化学能、电能和光能，故 D 错。

## 二、填空题：共 2 题

22. 【答案】(1)  $\text{H}^\cdot + \cdot\ddot{\text{F}} \rightarrow \text{H}^\cdot\ddot{\text{F}}\cdot$



(5) CD

【解析】本题考查了碱金属元素和卤族元素及化合物的性质。(1) 氟化氢为共价化合物，用电子式表示氟化氢的形成过程为： $\text{H}^\cdot + \cdot\ddot{\text{F}} \rightarrow \text{H}^\cdot\ddot{\text{F}}\cdot$ 。



(2)过氧化钠与二氧化碳反应可生成碳酸钠和氧气,再根据化合价升降法和质量守恒定律可得该反应的化学方程式是  $2\text{Na}_2\text{O}_2+2\text{CO}_2\rightleftharpoons 2\text{Na}_2\text{CO}_3+\text{O}_2$ 。

(3)次氯酸钠具有氧化性,溴化钠具有还原性,二者混合后,溶液变成淡黄色,说明有溴单质生成,则次氯酸钠将溴化钠氧化为溴单质,本身被还原为氯离子,再根据化合价升降法和质量守恒定律、电荷守恒可得该反应的离子方程式为:  $\text{ClO}^-+2\text{Br}^-+\text{H}_2\text{O}\rightleftharpoons \text{Cl}^-+\text{Br}_2+2\text{OH}^-$ 。

(4)该电池的电极材料分别为锂和碳,锂可与水反应生成氢氧化锂和氢气,也可与氧气反应生成氧化锂而消耗锂电,反应的化学方程式为:  $4\text{Li}+\text{O}_2\rightleftharpoons 2\text{Li}_2\text{O}$   $2\text{Li}+2\text{H}_2\text{O}\rightleftharpoons 2\text{LiOH}+\text{H}_2$ ,所以组装该电池必须在无水、无氧的条件下进行。

(5)从上到下,碱金属的密度逐渐增大,但钾出现反常,故 A 错;从上到下,碱金属的熔沸点依次降低,故 B 错;同主族元素的原子半径从上到下逐渐的增大,故 C 正确;碱金属单质都可与水反应生成氢氧化物和氢气,卤素单质与水反应可生成卤化氢和次卤酸,但氟单质与水反应可生成氟化氢和氧气,故 D 正确。

23. 【答案】(1)①  $\text{Al}^{3+}+3\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}\rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow+3\text{NH}_4^+$

②  $2\text{Al}(\text{OH})_3\stackrel{\Delta}{\rightleftharpoons} \text{Al}_2\text{O}_3+3\text{H}_2\text{O}$

③  $\frac{1000m}{51v}$

(2)①b

②  $\text{Na}-\text{e}^-\rightleftharpoons \text{Na}^+$ ,从 A 到 B

【解析】本题考查物质的分离、提纯以及含量的测定和原电池知识。(1)①由操作流程可知实验原理是  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$  和氨水反应生成  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,试剂 a 为氨水,反应的方程式为  $\text{Al}^{3+}+3\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}\rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow+3\text{NH}_4^+$ 。

②  $\text{Al}(\text{OH})_3$  受热分解可生成  $\text{Al}_2\text{O}_3$  和水,故该反应的化学方程式为:  $2\text{Al}(\text{OH})_3\stackrel{\Delta}{\rightleftharpoons} \text{Al}_2\text{O}_3+3\text{H}_2\text{O}$ 。

③  $n(\text{Al}_2\text{O}_3)=\frac{\frac{mg}{102\text{g/mol}}}{2}=\frac{m}{204}\text{mol}$ ,则  $n(\text{Al}(\text{NO}_3)_3)=2n(\text{Al}_2\text{O}_3)=\frac{m}{102}\text{mol}$ , $c(\text{Al}(\text{NO}_3)_3)=\frac{\frac{m}{51}\text{mol}}{v\times 10^{-3}\text{L}}=\frac{1000m}{51v}\text{mol L}^{-1}$ 。

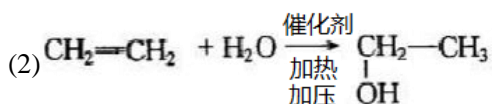
(2)①原电池工作时,控制的温度应满足 Na、S 为熔融状态,则温度应高于  $115^\circ\text{C}$  而低于  $444.6^\circ\text{C}$ ,故该题选 b。

②由装置图可知,电极 A 上是熔融的钠单质失去电子转化为钠离子,故电极反应式为:  $\text{Na}-\text{e}^-\rightleftharpoons \text{Na}^+$ ;则电极 A 为负极,电极 B 为正极,在原电池中阳离子从负极移向正极,所以内电路中  $\text{Na}^+$  的移动方向为:从 A 到 B。



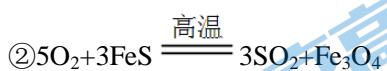
### 三、推断题：共 1 题

24. 【答案】(1)第三周期第VIA族



(4)强，镁和铝在同一周期，从左到右，原子半径减小，失电子能力减弱，金属性减弱。

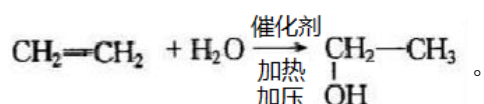
(5)①O<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>



【解析】本题考查了位置、结构与性质关系的综合应用。X、Y、Z、M、Q、R是6种短周期元素，R的主要化合价为+1价，则R为第IA族，Q的主要化合价为+4和-4价，则Q为第IVA族，元素Q和R形成的化合物A是果实催熟剂，则A为乙烯，且Q的半径大于R的半径，则Q为C元素，R为H元素，M的主要化合价为+5和-3价，则M为第VA族，且M的半径略小于C，则M为N元素，Z的主要化合价为+6和-2价，则Z为第VIA族，且原子半径大于N，则Z为S元素，Y的主要化合价为+3价，则Y为第IIIA族，且原半径大于S，则Y为Al元素，X的主要化合价为+2价，则X为第IIA族，且原子半径大于Al，则X为Mg元素。

(1)S在元素周期表中的位置是第三周期第VIA族。

(2)乙烯在一定的条件下与水发生加成反应可生成乙醇，反应的化学方程式为：



(3)元素M的最高价氧化物对应水化物为硝酸，单质铜与硝酸反应可生成硝酸铜，一氧化氮和水，反应的离子方程式为  $3\text{Cu} + 8\text{H}^+ + 2 \text{NO}_3^- \rightleftharpoons 3\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO}\uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$ 。

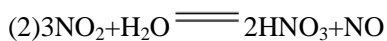
(4)镁和铝在同一周期，从左到右，原子半径减小，失电子能力减弱，金属性减弱，故元素镁的金属性比元素铝强。

(5)①钢样中的碳、硫可与足量的氧气反应生成二氧化碳和二氧化硫，所以气体a的成分是SO<sub>2</sub>，CO<sub>2</sub>和过量的O<sub>2</sub>。

②由信息可知，FeS与氧气反应可生成二氧化硫和稳定的黑色氧化物，铁稳定的黑色氧化物为四氧化三铁，再根据化合价升降法和质量守恒定律可得该反应的化学方程式是  $5\text{O}_2 + 3\text{FeS} \xrightarrow{\text{高温}} 3\text{SO}_2 + \text{Fe}_3\text{O}_4$ 。

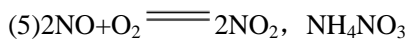
### 四、实验题：共 2 题

25. 【答案】(1)碱石灰



(3)A

(4)吸收, 113kJ。



【解析】本题考查了氮的化合物的性质。(1) 化学实验室中干燥氨气使用的试剂是碱石灰, 碱石灰可干燥氨气, 且不与氨气反应而吸收。

(2) 由信息可知, 该装置是模拟工业生产制备少量硝酸, 氨气与氧气反应可生成一氧化氮, 一氧化氮与氧气反应可生成二氧化氮, 所以 B 中应装水和二氧化氮反应生成硝酸, 所以 B 装置中反应的化学方程式为:



(3)当催化剂红热后撤离酒精喷灯, 催化剂始终保持红热, 温度可达到 700℃ 以上, 说明该反应放出大量的热, 生成气态水, 故该题选 A。

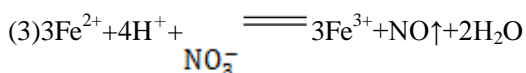
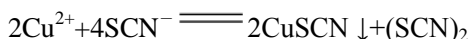
(4)① $\Delta H=931 \text{ kJ/mol} \times 2 - 628 \text{ kJ/mol} \times 2 - 493 \text{ kJ/mol} = +113 \text{ kJ/mol}$ , 所以当 2mol $\text{NO}_2$  分解时, 反应会吸收 113kJ 能量。

(5)当比例不合适时, 氨气与氧气生成的一氧化氮与过量的氧气反应可生成红棕色的二氧化氮, 反应的化学方程式为  $2\text{NO}+\text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$ ; 二氧化氮再与水蒸气反应生成硝酸, 硝酸与氨气反应可生成白烟为硝酸铵, 化学式为:  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ 。

26. 【答案】(1) $\text{Cu}+2\text{Fe}^{3+} \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+}+2\text{Fe}^{2+}$

(2)0.1

取 4mL0.2mol/L $\text{FeSO}_4$  溶液, 向其中滴加 3 滴 0.1mol/L  $\text{KSCN}$  溶液



(4)①慢

②取反应后的黄色溶液于试管中, 向其中加入几滴  $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$  溶液, 无明显变化, 说明反应 I 是不可逆反应

③ $\text{Fe}^{2+}$  被  $\text{HNO}_3$  氧化, 导致  $\text{Fe}^{2+}$  浓度降低, 使平衡  $\text{Fe}^{2+}+\text{NO} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{NO})^{2+}$  逆向移动, 最终  $\text{Fe}(\text{NO})^{2+}$  完全转化为  $\text{Fe}^{3+}$ , 溶液由棕色变为黄色。

【解析】本题考查了反应原理的探究实验、实验方案设计等相关知识。(1) $\text{Fe}^{3+}$  与 Cu 粉发生反应生成铜离子与亚铁离子, 反应离子方程式为:  $\text{Cu}+2\text{Fe}^{3+} \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+}+2\text{Fe}^{2+}$ 。

(2)由反应:  $\text{Cu}+2\text{Fe}^{3+} \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+}+2\text{Fe}^{2+}$  可知, 铜可将 4mL0.1mol/L 的硫酸铁(铁离子浓度为 0.2mol/L)全部转化为亚铁离子, 铜被还原为铜离子, 由硫酸铁的浓度浓度可得图中得到溶液中  $\text{Fe}^{2+}$  为 0.2mol/L,  $\text{Cu}^{2+}$  为 0.1mol/L, 分别取相同浓度的硫酸铜溶液、硫酸亚铁溶液, 滴入  $\text{KSCN}$  溶液进行对照实验, 故实验方案为: 步骤 1: 取 4mL 0.1mol/L  $\text{CuSO}_4$

溶液，向其中滴加 3 滴 0.1mol/L KSCN 溶液；步骤 2：取 4mL 0.1mol/L FeSO<sub>4</sub> 溶液，向其中滴加 3 滴 0.1mol/L KSCN 溶液；由题目信息 ii 可知，Cu<sup>2+</sup>与 SCN<sup>-</sup>反应生成 CuSCN 沉淀，同时生成(SCN)<sub>2</sub>，反应离子方程式为： $2\text{Cu}^{2+}+4\text{SCN}^{-}\rightleftharpoons 2\text{CuSCN}\downarrow+(\text{SCN})_2$ 。

(3)亚铁离子具有还原性，酸性条件下硝酸根具有强氧化性，反应生成铁离子、NO 与水，再根据化合价升降法、电荷守恒和质量守恒可得该反应离子方程为： $3\text{Fe}^{2+}+4\text{H}^{+}+\text{NO}_3^{-}\rightleftharpoons 3\text{Fe}^{3+}+\text{NO}\uparrow+2\text{H}_2\text{O}$ 。

(4)①由信息可知，溶液先变为棕色，说明生成了 Fe(NO)<sup>2+</sup>(棕色)，发生反应 II，放置一段时间后，棕色消失，溶液变为黄色，说明亚铁离子被硝酸氧化为铁离子，发生反应 I，反应速率快的反应现象最先表现，反应 I 的速率比反应 II 的慢。

②反应中硝酸过量，若存在平衡，溶液中含有 Fe<sup>2+</sup>，否则没有 Fe<sup>2+</sup>，具体的实验方案是：取反应后的黄色溶液于试管中，向其中加入几滴 K<sub>3</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>]溶液，溶液无明显变化，说明反应 I 是不可逆反应。

③Fe<sup>2+</sup>被硝酸氧化为 Fe<sup>3+</sup>，导致溶液中 Fe<sup>2+</sup>浓度降低，导致平衡 Fe<sup>2+</sup>+NO $\rightleftharpoons$ Fe(NO)<sup>2+</sup>(棕色)逆向移动，最终 Fe(NO)<sup>2+</sup>完全转化为 Fe<sup>3+</sup>，溶液由棕色变为黄色。