

# 复旦大学附属中学 2023 学年第二学期

## 高一年级化学期末考试试卷

考生注意：

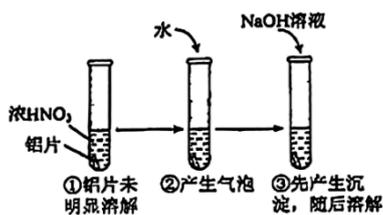
1. 试卷满分 100 分，考试时间 90 分钟。
2. 本考试分设试卷和答题纸。答题前，务必在答题纸上填涂班级、姓名、学号。
3. 选择类试卷中，标注“不定项”的试卷，每小题有 1~2 个正确选项；标注“双选”的试卷，有 2 个正确选项；未特别标注的试卷，每小题只有 1 个正确选项。

相对原子质量：H-1 C-12 N-14 O-16 S-32 Fe-56 Cu-64

### 一、金属元素与人类生活 (本题共 23 分)

金属元素单质及化合物在人类生产生活中有着极为重要的作用。

1. 冬奥会上短道速滑运动员使用的速滑冰刀的材质是合金钢。下列关于合金钢的说法正确的是  
A. 熔点一般比纯铁低  
B. 硬度一般比纯铁小  
C. 含碳量比生铁高  
D. 延展性比生铁差
2. 吴老师用打磨过的铝片进行如图实验，下列分析不合理的是



- A. ①中铝片发生了钝化
  - B. ②中产生的气泡是氮氧化合物，不是氢气
  - C. ③中沉淀溶解的离子方程式是  $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- = [\text{Al}(\text{OH})_4]^-$
  - D. 将铝片换成铁片，实验现象类似
3. 铝热反应释放大量的热，常用于冶炼难熔金属。用铝粉和  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  做铝热反应实验，需要的试剂还有  
A. KCl  
B.  $\text{KClO}_3$   
C.  $\text{MnO}_2$   
D. Mg
  4. 小韩同学进行上述铝热反应实验得到了一块黑灰色物质。为证明其中含有金属铝，她设计了一个简单实验。该实验所用试剂是\_\_\_\_\_ (填化学式)，该试剂与金属铝反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。
  5. 小金同学推测灰黑色物质中还含有  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ，为此他设计如下实验：取一小块样品投入到稍过量稀硫酸中，向反应后的混合液中滴加物质甲的溶液，观察到溶液颜色未变红，证明黑灰色物质中不含  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 。则物质甲是\_\_\_\_\_ (填化学式)。小金的实验方案是否合理？\_\_\_\_\_ (填“合理”或“不合理”)。理由：\_\_\_\_\_ (用离子方程式说明)。
  6. 因在航空、核能、电池等高新技术领域的重要作用，锂被称为“21 世纪的能源金属”。
    - (1) 氢化锂(LiH)中负离子半径大于正离子半径，其原因是\_\_\_\_\_。

(2) 下列关于碱金属元素及其单质的叙述中, 正确的是\_\_\_\_\_。

- A. 金属钠着火, 要用泡沫灭火剂扑灭  
B. 水溶液中正离子氧化性:  $\text{Li}^+ < \text{Na}^+ < \text{K}^+ < \text{Rb}^+$   
C. 单质熔点:  $\text{Li} < \text{Na} < \text{K} < \text{Rb}$   
D. 与水反应的能力:  $\text{Na} < \text{K}$

(3)  $\text{Li}_2\text{O}_2$  与  $\text{Na}_2\text{O}_2$  的组成与性质相似, 小郭同学将  $\text{Li}_2\text{O}_2$  投入水中, 产生大量气体, 请写出化学方程式\_\_\_\_\_。该反应产生 1mol 气体转移的电子数为\_\_\_\_\_。

从古至今, 铁及其化合物在人类的生产生活中都起了巨大的作用

7. 铁的化合物种类丰富, 下列铁的化合物中, 不能直接通过化合反应得到的是

- A.  $\text{Fe}_3\text{O}_4$                       B.  $\text{FeCl}_2$                       C.  $\text{Fe}(\text{OH})_2$                       D.  $\text{Fe}(\text{OH})_3$

8. 曾老师向  $\text{FeSO}_4$  溶液中滴加烧碱溶液, 她将看到的现象为\_\_\_\_\_, 请用化学方程式解释出现此现象的原因\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_。

9.  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  溶液可除去煤中以黄铁矿 ( $\text{FeS}_2$ ) 形式存在的硫元素, 反应如下:



(1) 上述反应中的还原产物为\_\_\_\_\_。

(2) 该方法的优点之一是  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  易再生。向反应后的溶液中通入\_\_\_\_\_, 就能达到使  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  再生的目的, 方便且价廉。写出相应的离子方程式\_\_\_\_\_。

## 二、性质多样的氨(本题共 17 分)

氨是一种非常重要的物质, 可用于制造氮肥、硝酸等。

10. 请写出氨的结构式\_\_\_\_\_, 从结构角度说明  $\text{NH}_3$  热稳定性强于  $\text{PH}_3$  的原因\_\_\_\_\_。

11. 某化学实验小组为了探究氨的氧化性和还原性设计了如下实验方案。

实验一: 探究氨的还原性, 实验装置如图 1 所示。

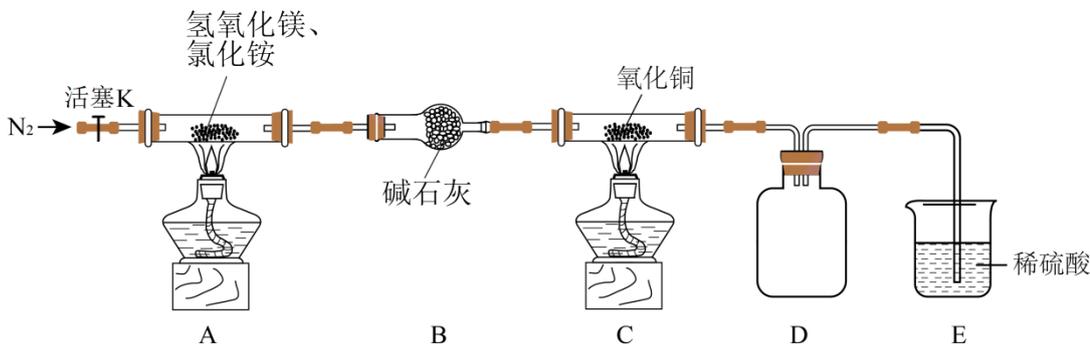


图1

已知: (i)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  可代替消石灰与氯化铵在加热条件下反应, 生成氨和碱式氯化镁  $[\text{Mg}(\text{OH})\text{Cl}]$ ;

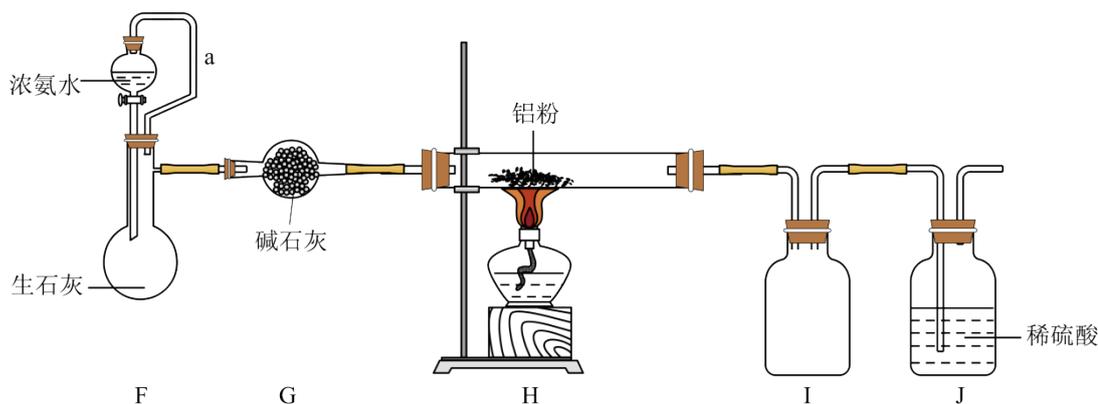
(ii)  $\text{Cu}_2\text{O}$  粉末呈红色, 在酸性溶液中不稳定:  $\text{Cu}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{稀}) = \text{Cu} + \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 。

(1) 装置 A 中发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_, 装置 D 的作用是\_\_\_\_\_。

(2) 反应结束后装置 C 中的氧化铜完全转化为红色固体, 为了探究红色固体的成分, 进行了如下实验探究:

实验操作	实验现象	实验结论
取 10.4 g 红色固体于烧杯中，加入足量稀硫酸，充分搅拌，静置	若无现象	①红色固体为_____
	若溶液变蓝	②红色固体中肯定含有_____，可能含有_____
取上述反应后的混合物过滤、洗涤、干燥、称重，得固体 6.4 g	—	③红色固体的成分及其物质的量为_____

实验二：探究氨的氧化性，实验装置如图 2 所示。



已知：(iii) 铝可以与氨反应： $2\text{Al} + 2\text{NH}_3 \xrightarrow{\Delta} 2\text{AlN} + 3\text{H}_2$ ；

(iv) 氮化铝性质稳定，基本不与水、酸反应，在加热时溶于浓碱可产生氨。

按图 2 所示连接好装置，检查装置气密性；在蒸馏烧瓶中加入生石灰，分液漏斗中加入浓氨水，装置 G 中盛装碱石灰，装置 H 中加入铝粉，打开装置 F 处分液漏斗活塞，待装置中空气排尽后再点燃装置 H 处酒精灯。

(3) 用平衡移动原理解释装置 F 中产生氨的原因：\_\_\_\_\_。

(4) 装置 H 处反应进行完全的实验现象为\_\_\_\_\_。

(5) 为了得到纯净的氮化铝，可将装置 H 中固体冷却后转移至烧杯中，加入\_\_\_\_\_溶解、\_\_\_\_\_ (填操作名称)、洗涤、干燥即可。

(6) 写出氮化铝与浓氢氧化钠溶液共热反应的离子方程式：\_\_\_\_\_。

### 三、化学能与热能(本题共 16 分)

物质的变化过程中往往伴随着能量变化。

12. 下列变化中，属于吸热反应的是

- A.  $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$  与固体  $\text{NH}_4\text{Cl}$  混合  
 B. 高温下碳酸钙分解  
 C. 碳的不完全燃烧  
 D. 金属钠投入水中

13. 下列说法正确的是

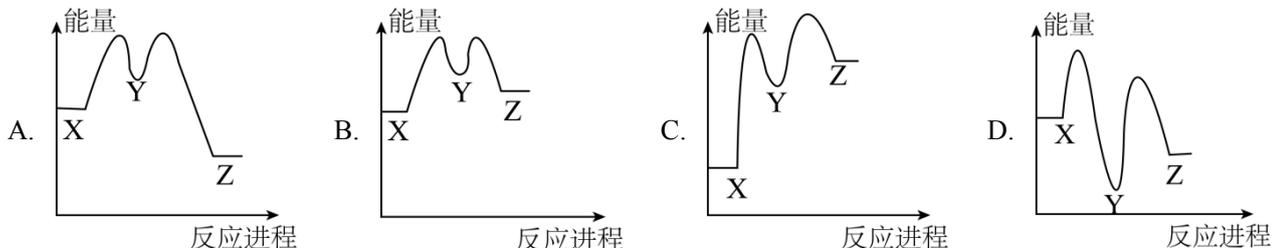
A. 化学反应热效应一定等于系统的焓变

B.  $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H < 0$ , 可知  $\text{H}_2$  和  $\text{O}_2$  的能量之和大于  $\text{H}_2\text{O}$  的能量

C. 焓变是指 1mol 物质参加反应时的能量变化

D. 在一个确定的化学反应中, 反应物的总焓与反应产物的总焓一定不同

14. 已知  $\text{X}(\text{g})$  经过以下两步反应生成  $\text{Z}(\text{g})$ ,  $\text{X}(\text{g}) = \text{Y}(\text{g}) \quad \Delta H_1 > 0$ ;  $\text{Y}(\text{g}) = \text{Z}(\text{g}) \quad \Delta H_2 < 0$ , 总反应放热。下列能量变化示意图能表示上述过程的是



15.  $\text{Cl}_2(\text{g})$  和  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  通过灼热的炭层, 生成  $\text{HCl}$  和  $\text{CO}_2$ , 当有 1mol  $\text{Cl}_2$  参与反应时释放出 145kJ 热量, 写出该反应的热化学方程式: \_\_\_\_\_。

16. 以下两个热化学方程式中, 焓变的大小关系为:  $\Delta H_1$  \_\_\_\_\_  $\Delta H_2$



17. 已知: ①  $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) = \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -45.7 \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

②  $\text{Hn}(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -57.3 \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

则电离方程式  $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) = \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{Hn}(\text{aq})$  的  $\Delta H =$  \_\_\_\_\_。

18. 将浓度为  $0.50 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的盐酸和  $0.55 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的碱溶液( $\text{NaOH}$  溶液或氨水)各 50mL 混合(溶液密度均为  $1 \text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ ), 生成的溶液的比热容( $c = 4.18 \text{J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$ )测得温度如下:

反应物	起始温度 $t_1 / \text{C}$	最高温度 $t_2 / \text{C}$
甲组 $\text{HCl} + \text{NaOH}$	15.0	
乙组 $\text{HCl} + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	15.0	18.1

(1) 甲组实验放出的热量 \_\_\_\_\_ 乙组实验放出的热量(填“>”、“<”或“=”)。

(2)  $\text{HCl}(\text{aq}) + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}(\text{aq}) = \text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$  的  $\Delta H =$  \_\_\_\_\_ (保留一位小数)。

(3) 合成氨工业中, 合成塔中每产生 2mol  $\text{NH}_3$  放出 92.2kJ 热量。若起始时向容器内放入 2mol  $\text{N}_2$  和 6mol  $\text{H}_2$ , 达平衡后放出的热量为 QkJ, 则 Q 的值 \_\_\_\_\_。

A. 等于 92.2

B. 小于 92.2

C. 等于 184.4

D. 小于 184.4



(2) 以上各时段的平衡状态中,  $\text{SO}_2$  转化率最高的是\_\_\_\_\_ ;  $\text{SO}_2$  浓度最小的是\_\_\_\_\_。

(3) 甲、乙、丙三个容器完全相同的恒容密闭容器, 分别按照下表进行投料:

序号	$\text{SO}_2/\text{mol}$	$\text{O}_2/\text{mol}$	$\text{SO}_3/\text{mol}$
甲	2	1	0
乙	3	1	0
丙	2	2	0

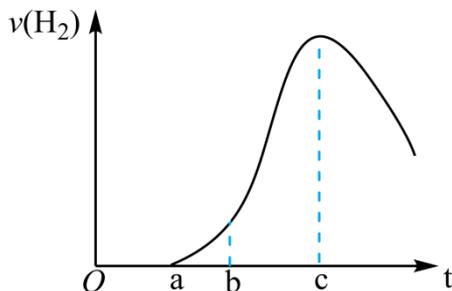
在相同温度下达到平衡后, 三个容器中:  $\text{SO}_2$  的转化率由大到小顺序为\_\_\_\_\_。

(4) 在容积为 2L 的密闭容器中充入  $2\text{molSO}_2$  和一定量的  $\text{O}_2$  进行上述反应, 当反应进行到 4min 时, 测得

$n(\text{SO}_2) = 0.4\text{mol}$ , 则反应进行到 2min 时, 容器中:  $\text{SO}_2$  的物质的量为\_\_\_\_\_。

- A. 等于 1.6mol      B. 等于 1.2mol      C. 大于 1.6mol      D. 小于 1.2mol

22. 实验室用稀硫酸和铝片反应制氢气。将在空气中久置的铝片投入足量稀硫酸中, 该铝片与稀硫酸反应产生氢气的速率与反应时间可用如图来表示(已知该反应为放热反应)。

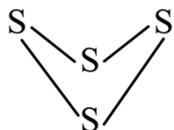


(1) 曲线 0→a 段, 用离子方程式表示不产生氢气的原因\_\_\_\_\_。

(2) 请解释速率由慢到快, 再变慢的原因\_\_\_\_\_。

23. 为改变生橡胶受热发黏遇冷变硬的不良性能, 工业上常将橡胶硫化来改善橡胶的性能,  $\text{S}_2\text{Cl}_2$  和  $\text{SCl}_2$  均为改善橡胶性能的重要化工产品。

(1) 已知下列化学键的键能及  $\text{S}_4$  的结构式

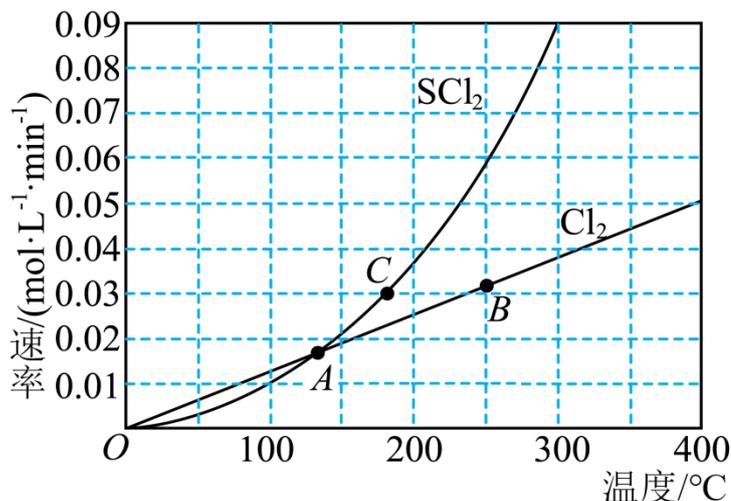


$\text{S}_4$  的结构式

化学键	S—S	S—Cl	Cl—Cl
键能 ( $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ )	266	255	243

则反应  $S_4(g)+4Cl_2(g) \rightleftharpoons 4SCl_2(g)$  中生成 4mol  $SCl_2(g)$  时放出\_\_\_\_\_kJ 热量。

(2) 反应  $S_2Cl_2(g)+Cl_2(g) \rightleftharpoons 2SCl_2(g)$  在一定压强下, 向 10L 密闭容器中充入 1mol  $S_2Cl_2$  和 1mol  $Cl_2$  发生上述反应,  $Cl_2$  与  $SCl_2$  的消耗速率与温度的关系如图所示。



A、B、C 三点对应温度状态下, 达到平衡状态的有\_\_\_\_\_ (填字母)。

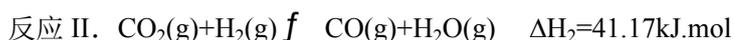
(3) 其他条件不变, 只改变下列一个条件, 可提高  $S_2Cl_2$  消耗速率的是\_\_\_\_\_。

- A. 升高体系的温度  
B. 及时从体系中分离  $SCl_2$   
C. 恒容充入 Ne 气  
D. 使用合适的催化剂

## 五、努力实现碳达峰与碳中和 (本题共 21 分)

24. 习近平总书记在党的二十大报告中指出“实现碳达峰、碳中和是一场广泛而深刻的经济社会系统性变革”。其中研发  $CO_2$  的转化技术是行之有效的手段。

已知,  $CO_2$  生产甲醇过程主要发生以下反应:



(1) 反应 III 正反应活化能  $E_{a(E)}$  与逆反应活化能  $E_{a(逆)}$  大小关系为:  $E_{a(E)}$  \_\_\_\_\_  $E_{a(逆)}$  (填 “>”、“<” 或 “=” )。

(2) 在  $CO_2$  加氢合成甲醇的体系中, 下列说法错误的是\_\_\_\_\_。

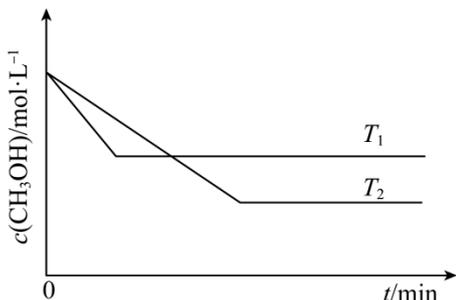
- A. 若在绝热恒容容器, 反应 I 的平衡常数 K 保持不变, 说明反应 I、II、III 都已达平衡  
B. 若气体的平均相对分子质量不变, 说明反应 I、II、III 都已达平衡  
C. 体系达平衡后, 若压缩体积, 反应 I 平衡正向移动, 反应 II 平衡不移动  
D. 选用合适的催化剂可以提高甲醇在单位时间内的产量

(3) 已知:  $CH_3OH$  的选择性 =  $\frac{\text{转化为 } CH_3OH \text{ 的 } n(CO_2)}{\text{消耗的 } (CO_2)} \times 100\%$ , 不考虑催化剂活性温度, 为同时提高  $CO_2$  的

平衡转化率和甲醇的选择性, 应选择反应条件是\_\_\_\_\_。

- A. 高温高压  
B. 高温低压  
C. 低温低压  
D. 低温高压

25.  $\text{CH}_3\text{OH}$  可用于制  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$ 。在 1L 恒容密闭容器中充入一定量  $\text{CH}_3\text{OH}$ ，发生反应： $2\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OCH}_3 + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$  测得  $\text{CH}_3\text{OH}$  浓度与温度的关系如图所示。

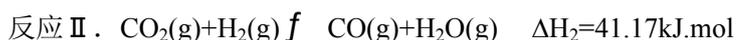


(1) 比较大小： $T_1$  \_\_\_\_\_  $T_2$  (填“>”“<”或“=”)，该反应为 \_\_\_\_\_ 反应 (填“吸热”或“放热”)

(2) 在  $T_1$  时达到平衡后，再向容器中充入少量甲醇蒸气， $\text{CH}_3\text{OH}$  的平衡转化率 \_\_\_\_\_ (填“增大”“减小”或“不变”)。

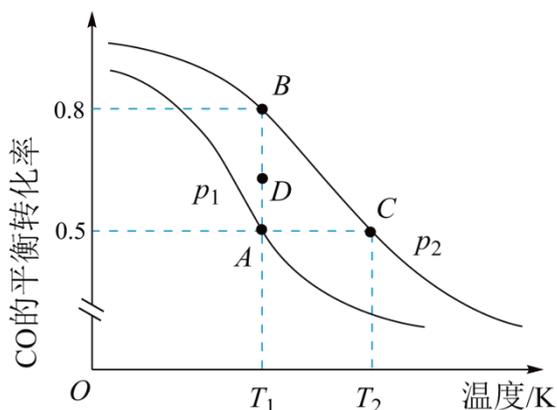
26. 习近平总书记在党的二十大报告中指出“实现碳达峰、碳中和是一场广泛而深刻的经济社会系统性变革”。其中研发  $\text{CO}_2$  的转化技术是行之有效的手段。

已知， $\text{CO}_2$  生产甲醇过程主要发生以下反应：



(1) 假设仅发生反应 III，在一定温度下体积为 2L 的恒容密闭容器中，投入 4mol CO 和 8mol  $\text{H}_2$ ，经过 t min 达平衡，CO 平衡转化率为 90%，保持其余条件不变，再投入 0.6mol  $\text{H}_2$  及 1.4mol  $\text{CH}_3\text{OH}$  后，平衡将 \_\_\_\_\_ 移动。(写出具体计算过程)

在某密闭容器中进行该反应，CO 的平衡转化率与温度的关系如图所示：



(2) A、B、C 三点平衡常数  $K_A$ 、 $K_B$ 、 $K_C$  的大小关系为 \_\_\_\_\_。

(3)  $T_1$  时，由 D 点到 B 点过程中，正、逆反应速率之间的关系： $v_{\text{正}}$  \_\_\_\_\_  $v_{\text{逆}}$ 。(填“>”“<”或“=”)

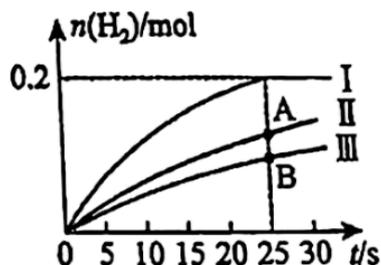
(4) 向某恒温恒压密闭容器中充入 1mol  $\text{CO}(\text{g})$  和 2mol  $\text{H}_2(\text{g})$ ，下列能说明反应 III 达到平衡的是 \_\_\_\_\_。

- A. 容器内混合气体的密度不再改变
- B. 容器内混合气体的平均相对分子质量不再改变
- C. 两种反应物转化率的比值不再改变

D.  $v_{\text{正}}(\text{CO}) = 2v_{\text{逆}}(\text{H}_2)$

(5) 写出反应Ⅲ的平衡常数表达式\_\_\_\_\_。

27. 一定温度下，科研人员探究等质量的三种催化剂(图中用 I、II、III 表示)在相同条件下的催化效果。在三个 1L 恒容容器中，分别充入 1mol  $\text{CO}_2$  和 2mol  $\text{CH}_4$  发生反应为  $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{CH}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$ 。测得  $\text{H}_2$  物质的量随时间变化如图所示。



由图可知，三种不同催化剂催化性能由强到弱的顺序为\_\_\_\_\_ (用 I、II、III 表示)。足够长时间达平衡后，三个容器中  $\text{H}_2$  物质的量的关系为\_\_\_\_\_ (用 I、II、III 表示)，原因是\_\_\_\_\_。

# 复旦大学附属中学 2023 学年第二学期

## 高一年级化学期末考试试卷

### 一、金属元素与人类生活 (本题共 23 分)

金属元素单质及化合物在人类生产生活中有着极为重要的作用。

1. 冬奥会上短道速滑运动员使用的速滑冰刀的材质是合金钢。下列关于合金钢的说法正确的是

- A. 熔点一般比纯铁低
- B. 硬度一般比纯铁小
- C. 含碳量比生铁高
- D. 延展性比生铁差

【答案】A

【详解】A. 合金的熔点低于成分金属，该合金钢熔点比纯铁熔点低，故 A 正确；

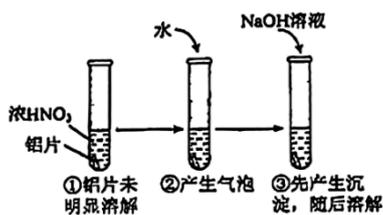
B. 合金的硬度高于成分金属，该合金硬度比纯铁高，故 B 错误；

C. 合金钢该合金碳含量比生铁低，故 C 错误；

D. 该合金钢延展性比生铁优良，故 D 错误；

故选 A。

2. 吴老师用打磨过的铝片进行如图实验，下列分析不合理的是



- A. ①中铝片发生了钝化
- B. ②中产生的气泡是氮氧化物，不是氢气
- C. ③中沉淀溶解的离子方程式是  $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- = [\text{Al}(\text{OH})_4]^-$
- D. 将铝片换成铁片，实验现象类似

【答案】D

【详解】A. 打磨过的铝片和浓硝酸在常温下会钝化形成致密的氧化膜，导致铝片不能明显溶解，A 正确；

B. 加入水稀释浓硝酸，氧化铝可以和稀硝酸发生反应，导致薄膜被破坏，进而内部的铝可以和稀硝酸发生氧化还原反应生成氮氧化物和硝酸铝，B 正确；

C. 往反应后的溶液中加入氢氧化钠溶液，先产生氢氧化铝沉淀，后氢氧化钠过量，氢氧化铝又会溶解，沉淀溶解的离子方程式是： $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- = [\text{Al}(\text{OH})_4]^-$ ，C 正确；

D. 铁和浓硝酸在常温下会钝化形成致密的氧化膜，加入水稀释硝酸，铁的氧化物溶解产生  $\text{Fe}^{3+}$ ，导致薄膜被破坏，进而内部的铁可以和稀硝酸反应生成氮氧化物和硝酸铁， $\text{Fe}^{3+}$  与 NaOH 溶液反应生成  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  沉淀，但生成的  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  不会溶解在过量的 NaOH 溶液中，则将铝片换成铁片，实验现象不类似，D 错误；

故选 D。

3. 铝热反应释放大量的热，常用于冶炼难熔金属。用铝粉和  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  做铝热反应实验，需要的试剂还有

- A.  $\text{KCl}$                       B.  $\text{KClO}_3$                       C.  $\text{MnO}_2$                       D.  $\text{Mg}$

【答案】BD

【详解】铝热反应需要引发剂引发高温反应，镁条在空气中可以燃烧，氧气是氧化剂。但插入混合物中的部分镁条燃烧时，氯酸钾则是氧化剂，以保证镁条的继续燃烧，同时放出足够的热量引发氧化铁和铝粉的反应，需要的试剂还有  $\text{KClO}_3$ 、 $\text{Mg}$ ，故选 BD。

4. 小韩同学进行上述铝热反应实验得到了一块黑灰色物质。为证明其中含有金属铝，她设计了一个简单实验。该实验所用试剂是\_\_\_\_\_ (填化学式)，该试剂与金属铝反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

【答案】 ①.  $\text{NaOH}$       ②.  $2\text{Al}+2\text{OH}^-+6\text{H}_2\text{O}=2[\text{Al}(\text{OH})_4]^-+3\text{H}_2\uparrow$

【详解】铝能与强酸和强碱反应，铁不与强碱反应，所以将物质加入到  $\text{NaOH}$  溶液中， $\text{NaOH}$  溶液与金属铝反应的离子方程式为  $2\text{Al}+2\text{OH}^-+6\text{H}_2\text{O}=2[\text{Al}(\text{OH})_4]^-+3\text{H}_2\uparrow$ ，答案： $\text{NaOH}$ 、 $2\text{Al}+2\text{OH}^-+6\text{H}_2\text{O}=2[\text{Al}(\text{OH})_4]^-+3\text{H}_2\uparrow$ 。

5. 小金同学推测灰黑色物质中还含有  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ，为此他设计如下实验：取一小块样品投入到稍过量稀硫酸中，向反应后的混合液中滴加物质甲的溶液，观察到溶液颜色未变红，证明灰黑色物质中不含  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 。则物质甲是\_\_\_\_\_ (填化学式)。小金的实验方案是否合理？\_\_\_\_\_ (填“合理”或“不合理”)。理由：\_\_\_\_\_ (用离子方程式说明)。

【答案】 ①.  $\text{KSCN}$       ②. 不合理      ③.  $\text{Fe}+2\text{Fe}^{3+}=3\text{Fe}^{2+}$

【详解】氧化铁和稀硫酸反应生成硫酸铁，铁离子用硫氰化钾溶液检验，取一块该熔融物投入到少量稀硫酸中，向反应后的混合液中滴加硫氰化钾的溶液， $\text{Fe}^{3+}$  可能被  $\text{Fe}$  全部还原为  $\text{Fe}^{2+}$  而不能使  $\text{KSCN}$  溶液变红，离子方程式为  $\text{Fe}+2\text{Fe}^{3+}=3\text{Fe}^{2+}$ ，所以无法证明熔融物中不含有  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ，所以该同学的实验方案不合理，故答案为： $\text{KSCN}$ ；不合理； $\text{Fe}+2\text{Fe}^{3+}=3\text{Fe}^{2+}$ 。

6. 因在航空、核能、电池等高科技领域的重要作用，锂被称为“21 世纪的能源金属”。

(1) 氢化锂( $\text{LiH}$ )中负离子半径大于正离子半径，其原因是\_\_\_\_\_。

(2) 下列关于碱金属元素及其单质的叙述中，正确的是\_\_\_\_\_。

- A. 金属钠着火，要用泡沫灭火剂扑灭                      B. 水溶液中正离子氧化性： $\text{Li}^+ < \text{Na}^+ < \text{K}^+ < \text{Rb}^+$
- C. 单质熔点： $\text{Li} < \text{Na} < \text{K} < \text{Rb}$                       D. 与水反应的能力： $\text{Na} < \text{K}$

(3)  $\text{Li}_2\text{O}_2$  与  $\text{Na}_2\text{O}_2$  的组成与性质相似，小郭同学将  $\text{Li}_2\text{O}_2$  投入水中，产生大量气体，请写出化学方程式\_\_\_\_\_。该反应产生 1mol 气体转移的电子数为\_\_\_\_\_。

【答案】(1) 电子层结构相同时，核电荷数大的  $\text{Li}^+$  对电子吸引能力较强，离子半径较小      (2) D

(3) ①.  $2\text{Li}_2\text{O}_2+2\text{H}_2\text{O}=4\text{LiOH}+\text{O}_2\uparrow$       ②.  $2N_A$

【小问 1 详解】

电子层结构相同时，核电荷数大的  $\text{Li}^+$  对电子吸引能力较强，离子半径较小，所以氢化锂( $\text{LiH}$ )

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/507145065136006131>