

# 广东省大联考 2021-2022 学年度第二学期期中检测

## 高一年级化学试题

本试卷分二个大题，满分 100 分，考试用时 90 分钟。

注意事项：

- 1.答卷前，考生务必用 0.5 毫米黑色签字笔将自己的姓名、准考证号、考试科目填写在规定的位上。
- 2.第 I 卷每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑，如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。
- 3.第 II 卷必须用 0.5 毫米黑色签字笔作答，答案必须写在答题卡各题目指定区域内相应的位置；如需改动，先划掉原来的答案，然后再写上新的答案，不得使用涂改液，胶带纸、修正带和其他笔。
- 4.可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 N-14 O-16 Na-23 Mg-24 Al-27 S-32 Cl-35.5 Fe-56 Cu-64 Zn-65

一、选择题(共 43 题，每小题 1.5 分，共 64.5 分，每题只有一个正确选项)

1. 陶瓷是火与土的结晶，是中华文明的象征之一，其形成、性质与化学有着密切的关系。下列说法错误的是
- A. “雨过天晴云破处”所描述的瓷器青色，来自氧化铁
- B. 闻名世界的秦兵马俑是陶制品，由黏土经高温烧结而成
- C. 陶瓷是应用较早的人造材料，主要化学成分是硅酸盐
- D. 陶瓷化学性质稳定，具有耐酸碱侵蚀、抗氧化等优点

【1 题答案】

【答案】A

【解析】

【分析】陶瓷是以天然粘土以及各种天然矿物为主要原料经过粉碎混炼、成型和煅烧制得的材料的各种制品。陶瓷的传统概念是指所有以黏土等无机非金属矿物为原料的人工工业产品。

【详解】A 项、氧化铁为棕红色固体，瓷器的青色不可能来自氧化铁，故 A 错误；

B 项、秦兵马俑是陶制品，陶制品是由粘土或含有粘土的混合物经混炼、成形、煅烧而制成的，故 B 正确；

C 项、陶瓷的主要原料是取之于自然界的硅酸盐矿物，陶瓷的主要成分是硅酸盐，与水泥、玻璃等同属硅酸盐产品，故 C 正确；

D项、陶瓷的主要成分是硅酸盐，硅酸盐的化学性质不活泼，具有不与酸或碱反应、抗氧化的特点，故D正确。

故选A。

【点睛】本题考查物质的性质，侧重分析与应用能力的考查，注意化学与生活的联系，把握物质性质、反应与用途为解答的关键。

2. 某稀溶液中含有 4 mol  $\text{KNO}_3$  和 2.5 mol  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ，向其中加入 1.5 mol Fe，充分反应(已知  $\text{NO}_3^-$  被还原为 NO)，最终溶液体积为 1L。下列说法正确的是

- A. 所得溶液中  $c(\text{NO}_3^-)=2.75 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- B. 所得溶液中  $c(\text{Fe}^{2+}): c(\text{Fe}^{3+})=1: 2$
- C. 反应后生成 NO 的体积为 33.6 L(标准状况下)
- D. 所得溶液中的溶质只有  $\text{FeSO}_4$

【2 题答案】

【答案】A

【解析】

【分析】铁与稀硝酸完全反应生成硝酸铁的离子方程式  $\text{Fe}+4\text{H}^++\text{NO}_3^-=\text{Fe}^{3+}+\text{NO}\uparrow+2\text{H}_2\text{O}$ ，铁与稀硝酸完全反应生成硝酸亚铁的离子方程式  $3\text{Fe}+8\text{H}^++2\text{NO}_3^-=3\text{Fe}^{2+}+2\text{NO}\uparrow+4\text{H}_2\text{O}$ ，若 1.5 mol 铁完全反应生成铁离子，反应消耗硝酸根离子为 1.5mol，氢离子为  $1.5 \text{ mol}\times 4=6\text{mol}$ ，若 1.5 mol 铁完全反应生成亚铁离子，反应消耗硝酸根离子为  $1.5\text{mol}\times 2=3\text{mol}$ ，氢离子为  $1.5 \text{ mol}\times \frac{8}{3}=4\text{mol}$ ，由题意可知，溶液中硝酸根离子为 4mol、氢离子为 5mol 可知，1.5 mol 铁完全反应，反应中硝酸根离子过量，氢离子不足，反应后溶液中含有铁离子、亚铁离子、硝酸根离子和硫酸根离子，设铁离子为 xmol，由反应方程式可得： $4x+(1.5-x)\times \frac{8}{3}=5$ ，解得， $x=\frac{3}{4}$ ，则溶液中含有  $\frac{3}{4} \text{ mol}$  铁离子和  $\frac{3}{4} \text{ mol}$  亚铁离子，硫酸根离子为 2.5mol，硝酸根离子为  $4\text{mol}-\left(\frac{3}{4} \text{ mol}+\frac{3}{4} \text{ mol}\times \frac{2}{3}\right)=2.75\text{mol}$ ，钾离子为 4mol。

【详解】A. 由分析可知，反应后溶液中  $c(\text{NO}_3^-)=\frac{2.75\text{mol}}{1\text{L}}=2.75\text{mol/L}$ ，故 A 正确；

B. 由分析可知，所得溶液中  $c(\text{Fe}^{2+}): c(\text{Fe}^{3+})=n(\text{Fe}^{2+}): n(\text{Fe}^{3+})=\frac{3}{4} \text{ mol}:\frac{3}{4} \text{ mol}=1: 1$ ，故 B 错误；

C. 由分析可知，溶液中硝酸根离子为 2.75mol，由氮原子个数守恒可知，标准状况下，一氧化氮的体积为  $(4-2.75)\text{mol}\times 22.4\text{L/mol}=28\text{L}$ ，故 C 错误；

D. 由分析可知，反应所得溶液中含有铁离子、亚铁离子、钾离子、硫酸根离子和硝酸根离子，则所得溶

液中的溶质不可能只含有硫酸亚铁，故 D 错误；

故选 A。

3. 某无色混合气体，可能含有 CO、H<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、Cl<sub>2</sub>、HCl 中的一种或几种，把此混合气体通过少量澄清石灰水，无沉淀生成；再通过少量品红溶液，完全褪色；随后将该气体通过足量的氢氧化钠溶液后，再通过足量红热的 CuO 粉末，粉末变成红色；最后通入 CaCl<sub>2</sub> 溶液中，无沉淀生成，则下列关于此混合气体的叙述正确的是

- A. 澄清石灰水中无沉淀，说明一定不含有 SO<sub>2</sub>
- B. 品红褪色，可能是 Cl<sub>2</sub> 导致的
- C. 氧化铜粉末变红，说明 CO 和 H<sub>2</sub> 中至少有一种
- D. CaCl<sub>2</sub> 溶液中无沉淀，说明通过 CuO 后得到的气体中一定不含有 CO<sub>2</sub>

【3 题答案】

【答案】C

【解析】

【详解】A、通过澄清石灰水时没有沉淀，可能是气体中不含有 SO<sub>2</sub>，或是含有 SO<sub>2</sub> 同时含有 HCl，这样反应即使生成 CaSO<sub>3</sub> 沉淀也会在过量的 HCl 作用下溶解。故 A 错误；

B、当气体中 HCl 足够多时，部分 HCl 将 Ca(OH)<sub>2</sub> 反应后，剩余的 HCl 溶于水使溶液呈酸性，SO<sub>2</sub>、Cl<sub>2</sub> 就会从溶液中溢出，所以通过品红溶液品红褪色，可能是由于 SO<sub>2</sub> 引起，也有可能是 Cl<sub>2</sub> 引起，故 B 错误；

C、由于 Cl<sub>2</sub> 也能与 Ca(OH)<sub>2</sub> 反应被吸收，因此原气体中一定存在 HCl。再通过氢氧化钠溶液能够吸收可能存在的 SO<sub>2</sub>、Cl<sub>2</sub>。剩余的气体可以使加热的 CuO 还原成 Cu，则剩余的气体可能是 CO、H<sub>2</sub> 中的一种或两种，故 C 正确；

D、最后通入 CaCl<sub>2</sub> 溶液时，前一步反应可能生成的 CO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O 都不可能反应生成沉淀，因此 D 错误。

答案选 C。

【点睛】实验现象的分析不能遗漏产生这种现象的各种可能。

4. 已知 NO<sub>2</sub>、NO 的混合气体可与 NaOH 溶液发生化学反应： $2\text{NO}_2 + 2\text{NaOH} \rightleftharpoons \text{NaNO}_2 + \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ， $\text{NO} + \text{NO}_2 + 2\text{NaOH} \rightleftharpoons 2\text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ，将 224 mL(标准状况下)NO 和 NO<sub>2</sub> 的混合气体溶于 20 mL NaOH 溶液中，恰好完全反应并无气体逸出。则 NaOH 溶液的物质的量浓度为( )

- A. 1 mol/L
- B. 0.5 mol/L
- C. 0.25 mol/L
- D. 0.2 mol/L

【4 题答案】

【答案】B

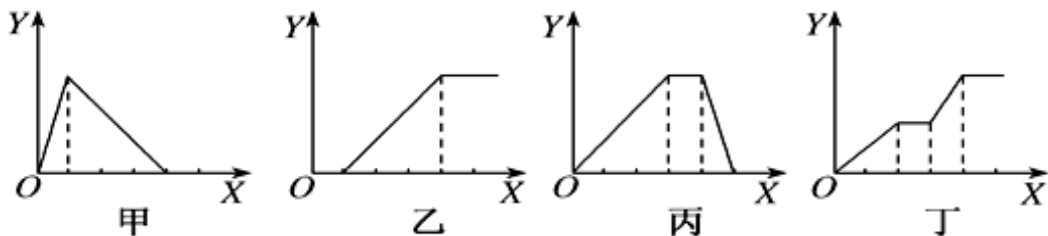
【解析】

【详解】将 224 mL(标准状况下)NO 和 NO<sub>2</sub> 的混合气体的物质的量为  $0.224/22.4=0.01\text{mol}$ ，根据方程式分析，

氮原子物质的量与氢氧化钠的物质的量相等，则氢氧化钠的物质的量为 0.01mol，则其物质的量浓度为 0.01/0.02=0.5 mol/L，故选 B。

【点睛】掌握守恒法在计算中的应用，根据两个方程式分析，氮原子物质的量和钠的物质的量相等，即等于氢氧化钠的物质的量，由此进行计算。

5. 下列实验过程中产生沉淀的物质的量(Y)与加入试剂的物质的量(X)之间的关系正确的是



- A. 甲向  $\text{AlCl}_3$  溶液中逐滴加入  $\text{NaOH}$  溶液至过量且边滴边振荡
- B. 乙向  $\text{NaAlO}_2$  溶液中滴加稀盐酸至过量且边滴边振荡
- C. 丙向  $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2$  溶液中逐滴加入  $\text{NaOH}$  溶液直至过量
- D. 丁向  $\text{NaOH}$ 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 、 $\text{NaAlO}_2$  的混合溶液中逐渐通入  $\text{CO}_2$  至过量

【5 题答案】

【答案】C

【解析】

【详解】A. 向  $\text{AlCl}_3$  溶液中加入  $\text{NaOH}$  溶液至过量，发生反应化学方程式为  $\text{AlCl}_3 + 3\text{NaOH} = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{NaCl}$ 、 $\text{NaOH} + \text{Al}(\text{OH})_3 = \text{NaAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$  则消耗  $\text{NaOH}$  的物质的量为 3:1，A 不正确；

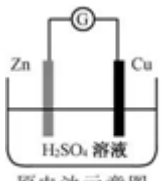
B. 向  $\text{NaAlO}_2$  溶液中滴加稀盐酸至过量，发生反应的化学方程式为  $\text{NaAlO}_2 + \text{HCl} + \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{NaCl}$ 、 $3\text{HCl} + \text{Al}(\text{OH})_3 = \text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ ，消耗盐酸的物质的量为 1:3，B 不正确；

C. 向  $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2$  溶液中逐滴加入  $\text{NaOH}$  溶液直至过量，起初为  $\text{Al}^{3+}$  与  $\text{OH}^-$  发生反应生成  $\text{Al}(\text{OH})_3$  沉淀，然后为  $\text{NH}_4^+$  与  $\text{OH}^-$  反应生成  $\text{NH}_3$  和水，最后为  $\text{Al}(\text{OH})_3$  与  $\text{OH}^-$  反应生成  $\text{AlO}_2^-$  和水，C 正确；

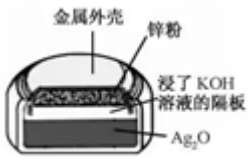
D. 向  $\text{NaOH}$ 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 、 $\text{NaAlO}_2$  的混合溶液中逐渐通入  $\text{CO}_2$  至过量，最后一步反应为  $\text{BaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$ ，沉淀的物质的量减小，D 不正确；

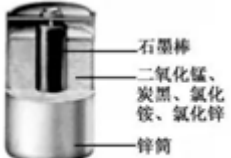
故选 C。

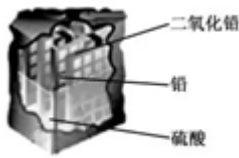
6. 化学电源在日常生活和高科技领域中都有广泛应用。下列说法不正确的是

A.   $\text{Zn}^{2+}$  向 Cu 电极方向移动，Cu 电极附近溶液中  $\text{H}^+$  浓度增加

原电池示意图

B.  正极的电极反应式为  $\text{Ag}_2\text{O} + 2\text{e}^- + \text{H}_2\text{O} = 2\text{Ag} + 2\text{OH}^-$   
钮扣式银锌电池

C.  锌筒作负极，发生氧化反应，锌筒会变薄  
锌锰干电池

D.  使用一段时间后，电解质溶液的酸性减弱，导电能力下降  
铅蓄电池

【6 题答案】

【答案】A

【解析】

【分析】

【详解】A. Zn 较 Cu 活泼，做负极，Zn 失电子变  $\text{Zn}^{2+}$ ，电子经导线转移到铜电极，铜电极负电荷变多，吸引了溶液中的阳离子，因而  $\text{Zn}^{2+}$  和  $\text{H}^+$  迁移至铜电极， $\text{H}^+$  氧化性较强，得电子变  $\text{H}_2$ ，因而  $c(\text{H}^+)$  减小，A 项错误；

B.  $\text{Ag}_2\text{O}$  作正极，得到来自 Zn 失去的电子，被还原成 Ag，结合 KOH 作电解液，故电极反应式为  $\text{Ag}_2\text{O} + 2\text{e}^- + \text{H}_2\text{O} = 2\text{Ag} + 2\text{OH}^-$ ，B 项正确；

C. Zn 为较活泼电极，做负极，发生氧化反应，电极反应式为  $\text{Zn} - 2\text{e}^- = \text{Zn}^{2+}$ ，锌溶解，因而锌筒会变薄，C 项正确；

D. 铅蓄电池总反应式为  $\text{PbO}_2 + \text{Pb} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} 2\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ ，可知放电一段时间后， $\text{H}_2\text{SO}_4$  不断被消耗，因而电解质溶液的酸性减弱，导电能力下降，D 项正确。

故答案选 A。

7. 在一绝热（不与外界发生热交换）的恒容容器中，发生反应： $2\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{C}(\text{g}) + \text{D}(\text{g})$ ，下列描述中能表明反应已达到平衡状态的有（ ）个

- ①容器内温度不变
- ②混合气体的密度不变
- ③混合气体的压强不变
- ④混合气体的平均相对分子质量不变
- ⑤  $\text{C}(\text{g})$  的物质的量浓度不变
- ⑥容器内 A、C、D 三种气体的浓度之比为 2: 1: 1
- ⑦某时刻  $v(\text{A}) = 2v(\text{C})$  且不等于零
- ⑧单位时间内生成  $n \text{ mol D}$ ，同时生成  $2n \text{ mol A}$

A. 4

B. 5

C. 6

D. 7

【7 题答案】

【答案】C

【解析】

【详解】①该容器为绝热容器，容器内温度不变，说明正、逆反应速率相等，反应达到平衡状态；

②由于 B 呈固态，根据质量守恒定律，建立平衡过程中气体的总质量增大，恒容容器中混合气体的密度增大，达到平衡时混合气体总质量不变，混合气体的密度不变，混合气体的密度不变能说明反应达到平衡状态；

③该反应反应前后气体分子数不变，建立平衡过程中混合气体分子总物质的量始终不变，由于是绝热容器，建立平衡过程中容器温度变化，混合气体压强发生变化，达到平衡时温度不变，混合气体压强不变，混合气体的压强不变说明反应达到平衡；

④由于 B 呈固态，根据质量守恒定律，建立平衡过程中气体的总质量增大，混合气体分子总物质的量始终不变，混合气体的平均相对分子质量增大，达到平衡时混合气体总质量不变，混合气体的平均相对分子质量不变，混合气体的平均相对分子质量不变说明反应达到平衡状态；

⑤C(g)的物质的量浓度不变是化学平衡的特征标志，说明反应达到平衡状态；

⑥达到平衡时 A、C、D 的浓度保持不变，但不一定等于 2:1:1，A、C、D 三种气体的浓度之比为 2:1:1 时反应不一定达到平衡状态；

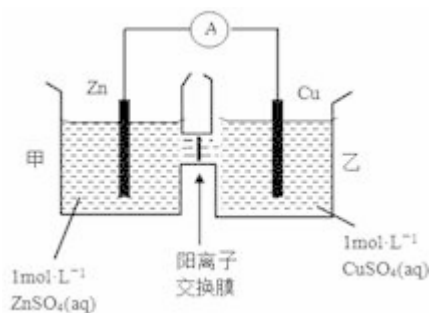
⑦某时刻  $v(A)=2v(C)$  且不等于零，没有指明是正反应速率，还是逆反应速率，不能说明反应达到平衡状态；

⑧单位时间内生成  $n \text{ mol D}$  一定消耗  $2n \text{ mol A}$ ，同时生成  $2n \text{ mol A}$ ，A 的浓度不变说明反应达到平衡状态；

能说明反应达到平衡状态的有①②③④⑤⑧，共 6 个，答案选 C。

【点睛】本题考查化学平衡的标志，化学平衡的标志是：逆向相等，变量不变。“逆向相等”指达到平衡时同一物质表示的正、逆反应速率相等，说明反应达到了平衡状态；“变量不变”指可变物理量不变是平衡的标志，不变物理量不变不能作为平衡的标志。注意本题中的 B 呈固态以及容器为绝热容器。

8. 锌铜原电池装置如图所示，其中阳离子交换膜只允许阳离子和水分子通过，下列有关叙述正确的是



- A. 铜电极上发生氧化反应
- B. 电池工作一段时间后，甲池的  $c(\text{SO}_4^{2-})$  减小
- C. 电池工作一段时间后，乙池溶液的总质量增加
- D. 阴阳离子离子分别通过交换膜向负极和正极移动，保持溶液中电荷平衡

【8 题答案】

【答案】C

【解析】

【详解】A. 由图像可知该原电池反应原理为  $\text{Zn} + \text{Cu}^{2+} = \text{Zn}^{2+} + \text{Cu}$ ，故 Zn 电极为负极失电子发生氧化反应，Cu 电极为正极得电子发生还原反应，故 A 项错误；

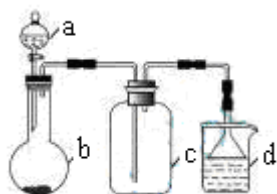
B. 该装置中为阳离子交换膜只允许阳离子和水分子通过，故两池中  $c(\text{SO}_4^{2-})$  不变，故 B 项错误；

C. 电解过程中溶液中  $\text{Zn}^{2+}$  由甲池通过阳离子交换膜进入乙池，乙池中  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Cu}$ ，故乙池中为  $\text{Cu}^{2+} \sim \text{Zn}^{2+}$ ，摩尔质量  $M(\text{Zn}^{2+}) > M(\text{Cu}^{2+})$  故乙池溶液的总质量增加，C 项正确；

D. 该装置中为阳离子交换膜只允许阳离子和水分子通过，电解过程中溶液中  $\text{Zn}^{2+}$  由甲池通过阳离子交换膜进入乙池保持溶液中电荷平衡，阴离子并不通过交换膜，故 D 项错误；

本题选 C。

9. 实验室中某些气体的制取、收集及尾气处理装置如图所示（省略夹持和净化装置）。仅用此装置和表中提供的物质完成相关实验，最合理的选项是



选项	a 中的物质	b 中的物质	c 中收集的气体	d 中的物质
A	浓氨水	CaO	$\text{NH}_3$	$\text{H}_2\text{O}$
B	浓硫酸 (70%)	$\text{Na}_2\text{SO}_3$	$\text{SO}_2$	NaOH 溶液

C	稀硝酸	Cu	NO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O
D	浓盐酸	MnO <sub>2</sub>	Cl <sub>2</sub>	NaOH 溶液

A. A

B. B

C. C

D. D

【9 题答案】

【答案】B

【解析】

【分析】该装置分别为固液不加热制气体，向上排空气法收集气体，以及采用防倒吸的方法进行尾气处理。

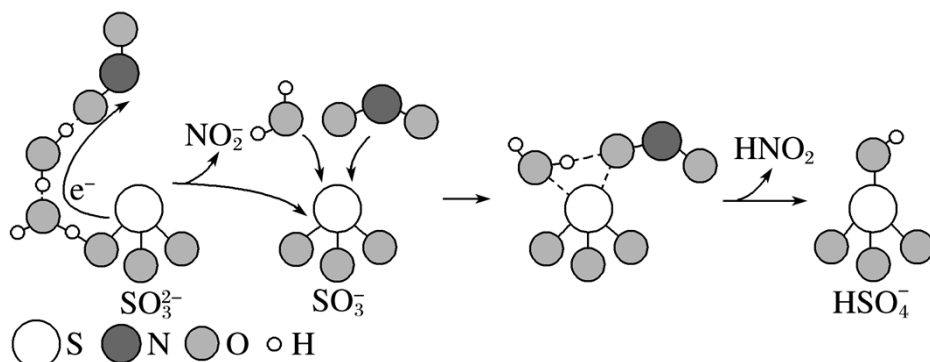
【详解】A、氨气密度比空气小，不能使用向上排空气法，错误；

B、正确；

C、铜与稀硝酸反应需要加热，且 NO<sub>2</sub> 用水吸收会发生  $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$ ，用防倒吸装置不妥，错误；

D、制取氯气需要加热，错误。

10. 硫酸盐(含 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、HSO<sub>4</sub><sup>-</sup>)气溶胶是 PM<sub>2.5</sub> 的成分之一。近期科研人员提出了雾霾微颗粒中硫酸盐生成的转化机理，其主要过程示意图如图：



下列说法不正确的是

A. 该过程有 H<sub>2</sub>O 参与

B. NO<sub>2</sub> 是生成硫酸盐的氧化剂

C. 硫酸盐气溶胶呈酸性

D. 该过程没有生成硫氧键

【10 题答案】

【答案】D

【解析】

【详解】A. 根据图示中各微粒的构造可知，该过程有 H<sub>2</sub>O 参与，故 A 正确；

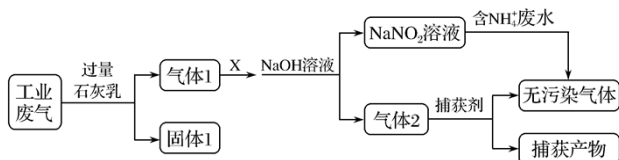
B. 根据图示的转化过程，NO<sub>2</sub> 转化为 HNO<sub>2</sub>，N 元素的化合价由 +4 价变为 +3 价，化合价降低，得电子被还原，做氧化剂，则 NO<sub>2</sub> 的是生成硫酸盐的氧化剂，故 B 正确；

C. 硫酸盐(含  $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{HSO}_4^-$ )气溶胶中含有  $\text{HSO}_4^-$ ，转化过程有水参与，则  $\text{HSO}_4^-$  在水中可电离生成  $\text{H}^+$  和  $\text{SO}_4^{2-}$ ，则硫酸盐气溶胶呈酸性，故 C 正确；

D. 根据图示转化过程中，由  $\text{SO}_3^{2-}$  转化为  $\text{HSO}_4^-$ ，根据图示对照，有硫氧键生成，故 D 错误；

答案选 D。

11. 为落实“五水共治”，某工厂拟综合处理含  $\text{NH}_4^+$  废水和工业废气(主要含  $\text{N}_2$ 、 $\text{CO}_2$ 、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}$ 、 $\text{CO}$ ，不考虑其他成分)，设计了如下流程：



下列说法不正确的是

- A. X 可以是空气，且需过量
- B. 固体 1 中主要含有  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{CaSO}_3$
- C. 捕获剂所捕获的气体主要是  $\text{CO}$
- D. 处理含  $\text{NH}_4^+$  废水时，发生反应的离子方程式为  $\text{NH}_4^+ + \text{NO}_2^- = \text{N}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

【11 题答案】

【答案】A

【解析】

【分析】工业废气(主要含  $\text{N}_2$ 、 $\text{CO}_2$ 、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}$ 、 $\text{CO}$ ，不考虑其他成分)通入石灰乳，二氧化碳、二氧化硫和石灰乳反应生成碳酸钙、亚硫酸钙，气体  $\text{N}_2$ 、 $\text{NO}$ 、 $\text{CO}$  和氧化剂将  $\text{NO}$  氧化，再经过氢氧化钠溶液变为亚硝酸钠，亚硝酸钠和铵根反应生成氮气，而气体 2 主要是氮气和  $\text{CO}$ ，再经过捕获剂得到无污染的氮气和捕获产物。

【详解】A. X 可以是空气，氧气、 $\text{NO}$  和氢氧化钠反应生成亚硝酸钠，但氧气不能过量，过量会生成硝酸钠，故 A 错误；

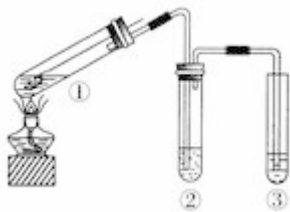
B. 根据前面分析过量石灰乳，因此固体 1 中主要含有  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{CaSO}_3$ ，故 B 正确；

C. 根据分析， $\text{CO}$  再整个过程中没有反应，因此捕获剂所捕获的气体主要是  $\text{CO}$ ，故 C 正确；

D. 处理含  $\text{NH}_4^+$  废水时，铵根和亚硝酸根反应生成无污染的气体，因此发生反应的离子方程式为  $\text{NH}_4^+ + \text{NO}_2^- = \text{N}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ，故 D 正确。

综上所述，答案为 A。

12. 用如右图所示实验装置(夹持仪器已略去)探究铜丝与过量浓硫酸的反应。下列实验不合理的是



- A. 上下移动①中铜丝可控制  $\text{SO}_2$  的量
- B. ②中选用品红溶液验证  $\text{SO}_2$  的生成
- C. ③中选用  $\text{NaOH}$  溶液吸收多余的  $\text{SO}_2$
- D. 为确认  $\text{CuSO}_4$  生成，向①中加水，观察颜色

【12 题答案】

【答案】D

【解析】

【详解】A、当铜丝与浓硫酸接触时才能反应，当往上抽动铜丝时，铜丝与硫酸不接触，反应停止，故可通过上下移动①中铜丝可控制  $\text{SO}_2$  的量，故 A 正确；

B、 $\text{SO}_2$  具有漂白性，可用品红溶液验证  $\text{SO}_2$  的生成，故 B 正确；

C、 $\text{SO}_2$  为酸性气体，具有污染性，可与碱发生反应，用  $\text{NaOH}$  溶液吸收多余的  $\text{SO}_2$ ，故 C 正确；

D、铜与浓硫酸反应后①中溶液显蓝色即可证明有  $\text{CuSO}_4$  生成，无需向其中加水，并且将水加入浓硫酸中会使试管中液滴飞溅，发生危险，故 D 错误。

答案选 D。

13. [2016 全国 I ]下列实验操作能达到实验目的的是

- A. 用长颈漏斗分离出乙酸与乙醇反应的产物
- B. 用向上排空气法收集铜粉与稀硝酸反应产生的  $\text{NO}$
- C. 配制氯化铁溶液时，将氯化铁溶解在较浓的盐酸中再加水稀释
- D. 将  $\text{Cl}_2$  与  $\text{HCl}$  混合气体通过饱和食盐水可得到纯净的  $\text{Cl}_2$

【13 题答案】

【答案】C

【解析】

【详解】A. 乙酸与乙醇反应的产物是乙酸乙酯，该物质密度比水小，难溶于水，而未反应的乙醇和乙酸都易溶于水，所以分离互不相溶的两层液体物质要用分液漏斗，A 错误；

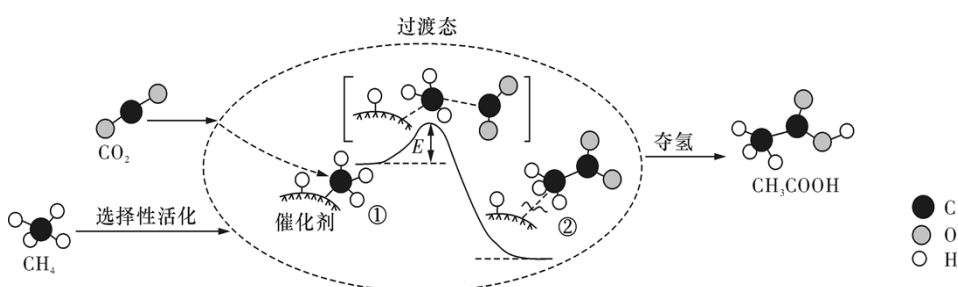
B.  $\text{NO}$  的密度与空气接近，且能与氧气反应生成  $\text{NO}_2$ ， $\text{NO}$  不能溶于水，所以应该用排水法收集，B 错误；

C. 氯化铁是强酸弱碱盐，在溶液中铁离子发生水解反应，消耗水电离产生的氢氧根离子产生难溶性的氢氧化铁，使溶液变浑浊当最终水达到电离平衡时，溶液显酸性，因此配制氯化铁溶液时，为了抑制盐的水解，应该先将氯化铁溶解在较浓的盐酸中，然后再加水稀释到相应的浓度，C 正确；

D. 将  $\text{Cl}_2$  与  $\text{HCl}$  混合气体通过饱和食盐水时，由于  $\text{HCl}$  极容易溶于水，而氯气与水的反应是可逆反应，水中含有一定浓度的  $\text{NaCl}$ ，由于  $c(\text{Cl}^-)$  增大，氯气的溶解度减小，故只能除去氯气中的  $\text{HCl}$  杂质，但不能除去其中的水蒸气，因此不能得到纯净的  $\text{Cl}_2$ ，D 错误。

答案选 C。

14. 我国科研人员提出了由  $\text{CO}_2$  和  $\text{CH}_4$  转化为高附加值产品  $\text{CH}_3\text{COOH}$  的催化反应历程，该历程示意图如下所示。



下列说法不正确的是

- A. 生成  $\text{CH}_3\text{COOH}$  总反应的原子利用率为 100%
- B.  $\text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH}$  过程中，有 C—H 键发生断裂
- C. ① $\rightarrow$ ②放出能量并形成了 C—C 键
- D. 该催化剂可有效提高反应物的平衡转化率

【14 题答案】

【答案】D

【解析】

【详解】分析：A 项，生成  $\text{CH}_3\text{COOH}$  的总反应为  $\text{CH}_4 + \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{CH}_3\text{COOH}$ ，原子利用率为 100%；B 项， $\text{CH}_4$  选择性活化变为①过程中，有 1 个 C—H 键发生断裂；C 项，根据图示，①的总能量高于②的总能量，① $\rightarrow$ ②放出能量并形成 C—C 键；D 项，催化剂只影响化学反应速率，不影响化学平衡，不能提高平衡转化率。

详解：A 项，根据图示  $\text{CH}_4$  与  $\text{CO}_2$  在催化剂存在时生成  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ，总反应为  $\text{CH}_4 + \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{CH}_3\text{COOH}$ ，只有  $\text{CH}_3\text{COOH}$  一种生成物，原子利用率为 100%，A 项正确；

B 项， $\text{CH}_4$  选择性活化变为①过程中，有 1 个 C—H 键发生断裂，B 项正确；C 项，根据图示，①的总能量高于②的总能量，① $\rightarrow$ ②放出能量，对比①和②，① $\rightarrow$ ②形成 C—C 键，C 项正确；D

项，催化剂只影响化学反应速率，不影响化学平衡，不能提高反应物的平衡转化率，D项错误；答案选D。

点睛：本题考查原子利用率、化学反应的实质、化学反应中的能量变化、催化剂对化学反应的影响，解题的关键是准确分析示意图中的信息。注意催化剂能降低反应的活化能，加快反应速率，催化剂不能改变 $\Delta H$ 、不能使化学平衡发生移动。

15. 锌-空气燃料电池可用作电动车动力电源，电池的电解质溶液为KOH溶液，反应为 $2\text{Zn} + \text{O}_2 + 4\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{Zn}(\text{OH})_4^{2-}$ 。下列说法正确的是（ ）

- A. 充电时，电解质溶液中 $\text{K}^+$ 向阳极移动
- B. 充电时，电解质溶液中 $c(\text{OH}^-)$ 逐渐减小
- C. 放电时，负极反应为： $\text{Zn} + 4\text{OH}^- - 2\text{e}^- = \text{Zn}(\text{OH})_4^{2-}$
- D. 放电时，电路中通过2mol电子，消耗氧气22.4L（标准状况）

【15题答案】

【答案】C

【解析】

【详解】A. 充电时，阳离子向阴极移动，即 $\text{K}^+$ 向阴极移动，A项错误；

B. 放电时总反应为 $2\text{Zn} + \text{O}_2 + 4\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Zn}(\text{OH})_4^{2-}$ ，则充电时生成氢氧化钾，溶液中的氢氧根离子浓度增大，B项错误；

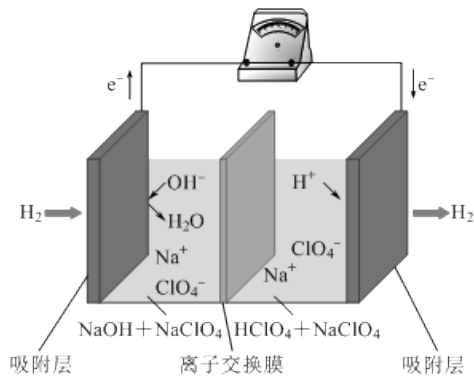
C. 放电时，锌在负极失去电子，电极反应为 $\text{Zn} + 4\text{OH}^- - 2\text{e}^- = \text{Zn}(\text{OH})_4^{2-}$ ，C项正确；

D. 标准状况下22.4L氧气的物质的量为1摩尔，电路中转移动4摩尔电子，D项错误；

答案选C。

【点睛】电极反应式的书写是电化学中必考的一项内容，一般先写出还原剂（氧化剂）和氧化产物（还原产物），然后标出电子转移的数目，最后根据原子守恒和电荷守恒完成缺项部分和配平反应方程式，作为原电池，正极反应式为： $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- = 4\text{OH}^-$ ，负极电极反应式为： $\text{Zn} + 4\text{OH}^- - 2\text{e}^- = \text{Zn}(\text{OH})_4^{2-}$ ；充电是电解池，阳离子在阴极上放电，阴离子在阳极上放电，即阳离子向阴极移动，阴离子向阳极移动，对可充电电池来说，充电时原电池的正极接电源正极，原电池的负极接电源的负极，不能接反，否则发生危险或电极互换，电极反应式是原电池电极反应式的逆过程；涉及到气体体积，首先看一下有没有标准状况，如果有，进行计算，如果没有必然是错误选项。

16. 最近，科学家研发了“全氢电池”，其工作原理如图所示。下列说法不正确的是



- A. 右边吸附层中发生了还原反应
- B. 负极的电极反应是  $\text{H}_2 - 2\text{e}^- + 2\text{OH}^- = 2\text{H}_2\text{O}$
- C. 电池的总反应是  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$
- D. 电解质溶液中  $\text{Na}^+$  向右移动,  $\text{ClO}_4^-$  向左移动

【16 题答案】

【答案】C

【解析】

【分析】由电子的流动方向可以得知左边为负极, 发生氧化反应; 右边为正极, 发生还原反应。

【详解】由电子的流动方向可以得知左边为负极, 发生氧化反应; 右边为正极, 发生还原反应, 故选项 A、B 正确; 电池的总反应没有  $\text{O}_2$  参与, 总反应方程式不存在氧气, 故 C 选项不正确; 在原电池中, 阳离子向正极移动, 阴离子向负极移动, 故 D 选项正确。答案选 C。

- A. 右边吸附层中发生了还原反应, A 正确;
- B. 氢气在负极上发生氧化反应, 电解质中有强碱, 故负极的电极反应是  $\text{H}_2 - 2\text{e}^- + 2\text{OH}^- = 2\text{H}_2\text{O}$ , B 正确;
- C. 没有氧气参与反应, C 不正确;
- D. 电解质溶液中  $\text{Na}^+$  向右边的正极移动,  $\text{ClO}_4^-$  向左边的负极移动, D 正确。

综上所述, 本题选不正确的, 故选 C。

17. 最新报道: 科学家首次用 X 射线激光技术观察到 CO 与 O 在催化剂表面形成化学键的过程。反应过程的示意图如下:



下列说法中正确的是

- A. CO 和 O 生成 CO<sub>2</sub> 是吸热反应
- B. 在该过程中, CO 断键形成 C 和 O
- C. CO 和 O 生成了具有极性共价键的 CO<sub>2</sub>
- D. 状态 I → 状态 III 表示 CO 与 O<sub>2</sub> 反应的过程

【17 题答案】

【答案】C

【解析】

【详解】A. 根据能量--反应过程的图像知, 状态 I 的能量高于状态 III 的能量, 故该过程是放热反应, A 错误;

B. 根据状态 I、II、III 可以看出整个过程中 CO 中的 C 和 O 形成的化学键没有断裂, 故 B 错误;

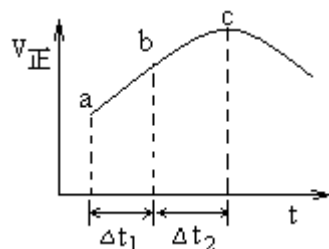
C. 由图 III 可知, 生成物是 CO<sub>2</sub>, 具有极性共价键, 故 C 正确;

D. 状态 I → 状态 III 表示 CO 与 O 反应的过程, 故 D 错误。

故选 C。

18. 向绝热恒容密闭容器中通入 SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>2</sub>, 一定条件下使反应  $SO_2(g) + NO_2(g) \rightleftharpoons SO_3(g) + NO(g)$

达到平衡, 正反应速率随时间变化的示意图如下所示。下列叙述正确的是



- A. 反应在 c 点达到平衡状态
- B. 反应物浓度: a 点小于 b 点
- C. 反应物的总能量低于生成物的总能量
- D.  $\Delta t_1 = \Delta t_2$  时, SO<sub>2</sub> 的转化率: a ~ b 段小于 b ~ c 段

【18 题答案】

【答案】D

【解析】

【详解】A、化学平衡状态的实质是正反应速率等于逆反应速率, c 点对应的正反应速率还在改变, 未达平衡, 错误;

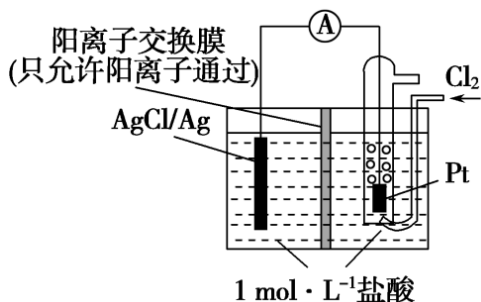
B、a 到 b 时正反应速率增加, 反应物浓度随时间不断减小, 错误;

C、从 a 到 c 正反应速率增大，之后正反应速率减小，说明反应刚开始时温度升高对正反应速率的影响大于浓度减小对正反应速率的影响，说明该反应为放热反应，即反应物的总能量高于生成物的总能量，错误；

D、随着反应的进行，正反应速率增大， $\Delta t_1 = \Delta t_2$  时， $\text{SO}_2$  的转化率：a~b 段小于 b~c 段，正确；

答案选 D。

19. 某原电池装置如图所示，电池总反应为  $2\text{Ag} + \text{Cl}_2 = 2\text{AgCl}$ 。下列说法正确的是



A. 正极反应为  $\text{AgCl} + \text{e}^- = \text{Ag} + \text{Cl}^-$

B. 放电时，交换膜右侧溶液中有大量白色沉淀生成

C. 若用  $\text{NaCl}$  溶液代替盐酸，则电池总反应随之改变

D. 当电路中转移  $0.01 \text{ mol e}^-$  时，交换膜左侧溶液中约减少  $0.02 \text{ mol}$  离子

【19 题答案】

【答案】D

【解析】

【详解】A. 电池总反应为  $2\text{Ag} + \text{Cl}_2 = 2\text{AgCl}$ ，正极发生还原反应，正极反应式为  $\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- = 2\text{Cl}^-$ ，故 A 错误；

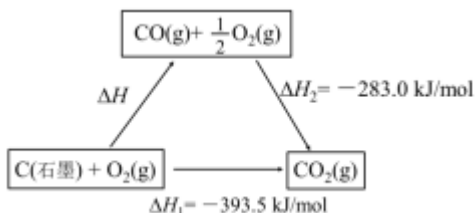
B. 由于电解质溶液为盐酸，所以负极产生的银离子迅速和氯离子在交换膜左侧溶液中生成  $\text{AgCl}$  沉淀，不可能有大量银离子移动到交换膜右侧，但  $\text{H}^+$  从左侧移动到右侧，故 B 错误；

C. 若用  $\text{NaCl}$  溶液代替盐酸，负极发生反应  $\text{Ag} - \text{e}^- + \text{Cl}^- = \text{AgCl}$ ，正极发生反应  $\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- = 2\text{Cl}^-$ ，电池总反应不变，故 C 错误；

D. 当电路中转移  $0.01 \text{ mol e}^-$  时，交换膜左侧产生  $0.01 \text{ mol Ag}^+$  与  $0.01 \text{ mol Cl}^-$  反应产生  $\text{AgCl}$  沉淀，同时约有  $0.01 \text{ mol H}^+$  通过阳离子交换膜转移到右侧溶液中，故左侧溶液减少  $0.02 \text{ mol}$  离子，故 D 正确；

选 D。

20. 依据图示关系，下列说法不正确的是



- A. 石墨燃烧是放热反应
- B. 1molC(石墨)和1molCO 分别在足量  $O_2$  中燃烧，全部转化为  $CO_2$ ，前者放热多
- C.  $C(\text{石墨})+CO_2(g)=2CO(g) \Delta H=\Delta H_1-\Delta H_2$
- D. 化学反应的  $\Delta H$ ，只与反应体系的始态和终态有关，与反应途径无关

【20 题答案】

【答案】C

【解析】

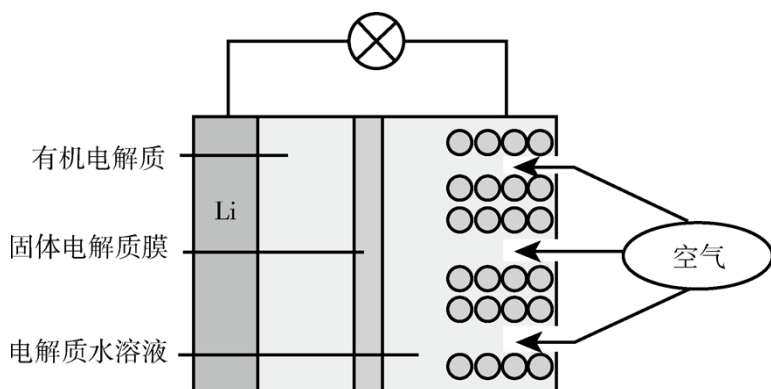
【详解】A. 所有的燃烧都是放热反应，根据图示， $C(\text{石墨})+O_2(g)=CO_2(g) \Delta H_1=-393.5\text{kJ/mol}$ ， $\Delta H_1 < 0$ ，则石墨燃烧是放热反应，故 A 正确；

B. 根据图示， $C(\text{石墨})+O_2(g)=CO_2(g) \Delta H_1=-393.5\text{kJ/mol}$ ， $CO(g)+\frac{1}{2}O_2(g)=CO_2(g) \Delta H_2=-283.0\text{kJ/mol}$ ，根据反应可知都是放热反应，1molC(石墨)和1molCO 分别在足量  $O_2$  中燃烧，全部转化为  $CO_2$ ，1molC(石墨)放热多，故 B 正确；

C. 根据 B 项分析，① $C(\text{石墨})+O_2(g)=CO_2(g) \Delta H_1=-393.5\text{kJ/mol}$ ，② $CO(g)+\frac{1}{2}O_2(g)=CO_2(g) \Delta H_2=-283.0\text{kJ/mol}$ ，根据盖斯定律①-② x 2 可得： $C(\text{石墨})+CO_2(g)=2CO(g) \Delta H=\Delta H_1-2\Delta H_2$ ，故 C 错误；

D. 根据盖斯定律可知，化学反应的焓变只与反应体系的始态和终态有关，与反应途径无关，故 D 正确；答案选 C。

21. 锂(Li)一空气电池的工作原理如图所示下列说法不正确的是



- A. 金属锂作负极，发生氧化反应

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/717123010065006135>