

雅礼中学 2021 届高三月考试卷(五)

化 学

命题人:黄铁明

审题人:吴建新

得分:_____

考生须知:

1. 本试卷共 20 小题,满分为 100 分。考试时量 75 分钟。
2. 请将第 I 卷的选择题答案用 2B 铅笔填写在机读答题卡上,将第 II 卷的答案填写在答卷上。本卷答案必须做在答题卡或答卷的相应位置上,做在试卷上无效。
3. 本卷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 K-39
Fe-56 Cu-64 Mo-96 I-127

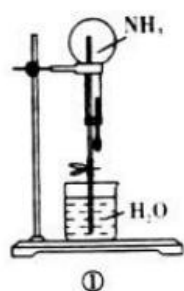
第 I 卷 选择题(共 40 分)

一、单选题(本题共 10 小题,每小题 2 分,共 20 分。每小题只有一个选项符合题意)

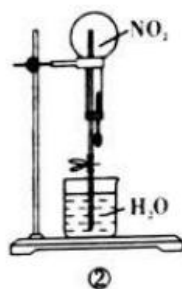
1. 化学与生活密切相关。下列说法正确的是
A. 福尔马林可用于新冠病毒环境消毒和鱼肉等食品的防腐保鲜
B. 华为 5G 手机芯片的主要成分是硅
C. 嫦娥五号外壳为钛合金,因它可防电离辐射
D. 用谷物酿造出酒和醋,酿造过程中只发生了氧化反应
2. 《本草衍义》中对精制砒霜过程有如下叙述:“取砒之法,将生砒就置火上,以器覆之,令砒烟上飞着覆器,遂凝结累然下垂如乳,尖长者为胜,平短者次之。”砒霜的化学式是 As_2O_3 ,是我国最古老的毒物之一,氧化性比 Ag^+ 弱。下列说法正确的是
A. 文中涉及的操作方法是蒸馏
B. 砒霜是最古老的毒物之一,有特殊的臭味
C. 砒霜是冶炼砷合金和制造半导体的原料
D. 银针探毒的方法在我国古代断案中被广为采用,是因为三氧化二砷可以与银反应
3. N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是
A. 0.1 mol 氨基($-NH_2$)含有的电子数为 $0.9N_A$
B. 用电解粗铜的方法精炼铜,当电路中通过的电子数为 $2N_A$ 时,阳极应有 64 g Cu 转化为 Cu^{2+}
C. 将 0.2 mol Cl_2 通入足量水中,转移的电子数为 $0.2N_A$
D. 将一定量的 Cl_2 通入 $FeBr_2$ 溶液中,当有 2 mol Br^- 转化为 Br_2 时,转移的电子数一定为 $3N_A$

化学试题(雅礼版) 第 1 页(共 8 页)

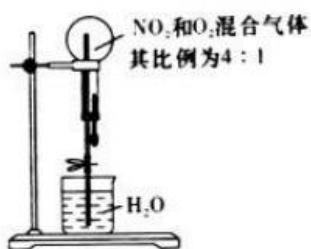
4. 相同条件下,四个等体积的干燥圆底烧瓶中分别充满气体进行喷泉实验,经充分反应后,瓶内溶液的物质的量浓度关系正确的是



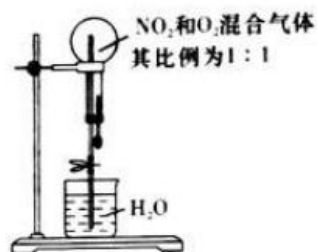
①



②



③

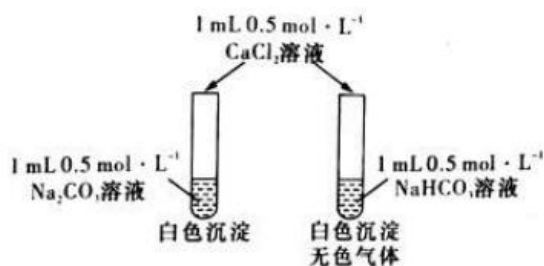


④

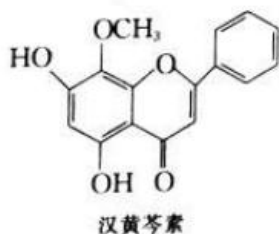
- A. ①=②=③=④
B. ①>③>②>④
C. ①=②>③=④
D. ①>②>③=④
5. 常温下,下列各组离子可能在指定溶液中大量共存的是
- A. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KI 溶液中: Na^+ 、 K^+ 、 ClO^- 、 OH^-
B. 能使甲基橙变红的溶液中: Na^+ 、 NH_4^+ 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^-
C. 与 Al 反应能放出 H_2 的溶液中: Fe^{2+} 、 K^+ 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-}
D. 水电离的 $c(\text{H}^+) = 1 \times 10^{-12} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液中:
 K^+ 、 Na^+ 、 AlO_2^- 、 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$
6. 下列实验操作和现象及所得到的结论均正确的是

选项	实验操作和现象	结论
A	向淀粉溶液中加入适量 20% H_2SO_4 溶液,加热,冷却后加新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 溶液加热,没有砖红色沉淀产生	淀粉未水解
B	将浓盐酸与 NaHCO_3 混合产生的气体直接通入苯酚钠溶液,产生浑浊	酸性: 碳酸 > 苯酚
C	向 3 mL KI 溶液中滴加几滴 FeCl_3 溶液,振荡,再滴加 1 mL 淀粉溶液,溶液显蓝色	FeCl_3 的氧化性比 I_2 的强
D	向 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ H_2O_2 溶液中滴加 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KMnO_4 溶液,溶液褪色	H_2O_2 具有漂白性

7. 根据陈述的知识,类推得出的结论正确的是
- A. 锂在空气中燃烧生成的氧化物是 Li_2O ,则钠在空气中燃烧生成的氧化物是 Na_2O
- B. 链状烷烃的结构和性质都相似,则分子组成不同的链状烷烃一定互为同系物
- C. 晶体硅熔点高、硬度大,则可用于制作半导体材料
- D. 金刚石的硬度大,则 C_{60} 的硬度也大
8. 某同学用 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 溶液进行如图所示实验。下列说法不正确的是



- A. 实验前两溶液的 pH 不相等
- B. 实验前两溶液中离子种类完全相同
- C. 加入 CaCl_2 溶液后生成的沉淀一样多
- D. NaHCO_3 溶液中发生的反应为: $2\text{HCO}_3^- + \text{Ca}^{2+} = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
9. 中草药黄芩对肿瘤细胞的杀伤有独特作用。下列有关汉黄芩素的叙述正确的是



- A. 汉黄芩素有 4 种含氧官能团
- B. 该物质遇 FeCl_3 溶液能显色
- C. 该物质分子式为 $\text{C}_{16}\text{H}_{14}\text{O}_5$
- D. 与足量 H_2 发生完全加成反应,1 mol 该物质最多消耗 7 mol H_2
10. 下列实验误差分析错误的是
- A. 用湿润的 pH 试纸测稀酸溶液的 pH,测定值偏小
- B. 用盐酸滴定法测定 Na_2CO_3 (含 NaCl 杂质)的质量分数,加入甲基橙作指示剂,测定值无影响
- C. 滴定前滴定管内无气泡,终点读数时有气泡,则液体读取的体积比实际消耗溶液体积偏小
- D. 测定中和反应的反应热时,将碱缓慢倒入酸中,所测温度值偏小

二、不定项选择题(本题共5小题,每小题4分,共20分。每小题有一个或两个选项符合题意,全部选对得4分,选对但不全的得2分,有选错的得0分)

11. 将 10 mL 0.01 mol · L⁻¹ KI 溶液与 2 mL 0.01 mol · L⁻¹ CuCl₂ 溶液发生反应: $2\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 4\text{I}^{-}(\text{aq}) \rightleftharpoons 2\text{CuI}(\text{s}) + \text{I}_2(\text{aq})$, 达到平衡。下列说法不正确的是

- A. 加入苯, 振荡, 因苯既不是反应物也不是生成物, 则平衡不移动
- B. 充分反应后过滤, 在滤液中加入适量 NaOH 出现蓝色沉淀, 表明该反应为可逆反应

C. 该反应的平衡常数 $K = \frac{1}{c^2(\text{Cu}^{2+}) \cdot c^4(\text{I}^{-})}$

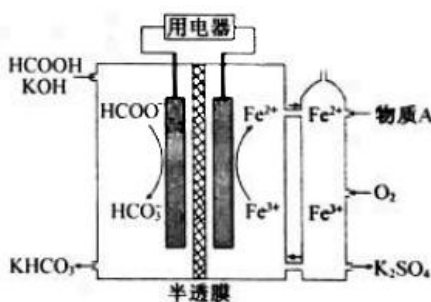
D. 往平衡体系中加水稀释, 平衡逆向移动

12. 原子序数依次增大的 a、b、c、d 四种短周期主族元素, a 原子半径最大, b 的氧化物的水化物显两性, c 核外电子总数为原子次外层的电子数的两倍。下列叙述正确的是

- A. 离子半径: $c > d > b > a$
- B. cd 两种元素可形成共价化合物
- C. c 的氧化物的水化物是强酸
- D. d 单质形成的氢化物的稳定性比 c 单质的强

13. 研究 HCOOH 燃料电池性能的装置如图所示, 两电极区间用允许 K⁺、H⁺ 通过的半透膜隔开。下列说法不正确的是

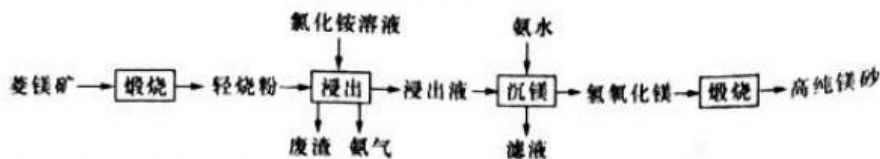
- A. 电池负极电极反应式为 $\text{HCOO}^{-} + 2\text{OH}^{-} - 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^{-} + \text{H}_2\text{O}$
- B. 放电过程中需补充的物质 A 为 K₂SO₄, 可循环利用
- C. HCOOH 燃料电池放电的本质是通过 HCOOH 与 O₂ 的反应, 将化学能转化为电能
- D. 放电过程中 K⁺ 由负极区移动到正极区



14. 已知 $2\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{C}(\text{g})$ $\Delta H < 0$, 向同温、同体积的三个密闭容器中分别充入气体: (甲) 2 mol A(g) 和 1 mol B(g); (乙) 1 mol A(g) 和 0.5 mol B(g); (丙) 2 mol C。恒温、恒容下反应达平衡时, 下列关系一定正确的是

- A. 容器内压强 $p: p_{\text{甲}} = p_{\text{丙}} > 2p_{\text{乙}}$
- B. C 的质量 $m: m_{\text{甲}} = m_{\text{丙}} > 2m_{\text{乙}}$
- C. $c(\text{A})$ 与 $c(\text{B})$ 之比 $k: k_{\text{甲}} = k_{\text{丙}} = k_{\text{乙}}$
- D. 反应放出或吸收热量的数值 $Q: Q_{\text{甲}} = Q_{\text{丙}} > 2Q_{\text{乙}}$

15. 工业上以菱镁矿(主要成分为 $MgCO_3$, 含少量 SiO_2 , Fe_2O_3 和 Al_2O_3) 为原料制备高纯镁砂的工艺流程如下:



下列说法错误的是

- A. 浸出时产生的废渣灼烧后有 SiO_2 , $Fe(OH)_3$ 和 $Al(OH)_3$
- B. 浸出镁的离子反应为 $MgO + 2NH_4^+ \rightleftharpoons Mg^{2+} + 2NH_3 \uparrow + H_2O$
- C. 浸出镁的过程应在较高温度下进行, 沉镁的操作在较低温度下进行
- D. 流程中可循环使用的物质只有 NH_3

第 I 卷答题卡

题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案								
题号	9	10	11	12	13	14	15	得分
答案								

第 II 卷 非选择题(共 60 分)

三、非选择题(本题共 5 小题, 共 60 分。其中 16~18 小题为必做题, 19、20 小题为选做题, 从中任选一题作答, 如果多做则按第 19 题计分)

16. (15 分) 某中学生为探究 $Na_2SO_3 \cdot 7H_2O$ 的性质及固体受热时发生的分解反应进行了相应实验。

实验步骤:

- I. 取纯净的 $Na_2SO_3 \cdot 7H_2O$ 50 g, 隔绝空气经 $600\text{ }^\circ\text{C}$ 以上的强热至恒重, 分析及计算表明, 恒重后的固体样品质量为 25 g;
- II. 强热过程中除水蒸气外未检测到别的气体生成, 但将它溶于水, 却发现溶液的碱性大大高于 Na_2SO_3 溶液;
- III. 取少量 II 中溶液, 加入少量 $FeCl_3$ 溶液, 迅速产生黑色沉淀; 再加入足量 $FeCl_3$ 溶液, 黑色沉淀溶解;
- IV. 另取少量 II 中溶液, 滴入盐酸酸化的 $BaCl_2$ 溶液, 产生大量白色沉淀;
- V. 将 $Na_2SO_3 \cdot 7H_2O$ 溶于水, 加入 Na_2CO_3 固体, 再充入 SO_2 。

已知 $NaHSO_3$ 过饱和溶液经结晶脱水制得焦亚硫酸钠($Na_2S_2O_5$)。焦亚硫酸钠($Na_2S_2O_5$)在医药、橡胶、印染、食品等方面应用广泛。

(1) 亚硫酸钠的水溶液呈_____性; 其主要原因是_____ (用化学用语表示)。

(2) 将强热后的固体溶于水, 溶液的碱性大大高于 Na_2SO_3 溶液的原因是

_____。

(3)根据上述实验, $\text{Na}_2\text{SO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 固体发生分解反应的化学方程式是

(4)Ⅲ中产生黑色沉淀反应的离子方程式是

(5)加入 Na_2CO_3 固体, 并再次充入 SO_2 的目的是

写出制得焦亚硫酸钠($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$)的化学方程式

17. (15分)处理含硫烟气(主要成分为 SO_2) 备受关注, 主要有以下两种方法。请回答下列问题:

I. 碱液吸收法

步骤 1: 用足量氨水吸收 SO_2 。

步骤 2: 再加入熟石灰, 发生反应 $2\text{NH}_4^+ + \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- + \text{SO}_3^{2-} = \text{CaSO}_3 \downarrow + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 。

(1)已知: 25°C 时, $K_b(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = a$; $K_{sp}(\text{CaSO}_3) = b$ 。该温度下, 步骤 2 中反应的平衡常数 $K =$ (用含 a, b 的代数式表示)。

II. 水煤气还原法

已知: i. $2\text{CO}(\text{g}) + \text{SO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{S}(\text{l}) + 2\text{CO}_2(\text{g})$

$\Delta H_1 = -37.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

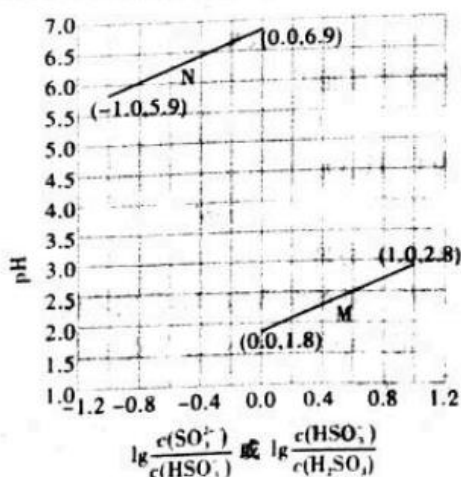
ii. $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{SO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{S}(\text{l}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_2 = +45.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(2)写出 $\text{CO}(\text{g})$ 与 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 反应生成 $\text{CO}_2(\text{g})$ 、 $\text{H}_2(\text{g})$ 的热化学方程式为

III.

(3)将组成(物质的量分数)为 $m\%$ $\text{SO}_2(\text{g})$ 、 $2m\%$ $\text{H}_2(\text{g})$ 和 $q\%$ $\text{He}(\text{g})$ 的气体通入密闭反应器, 使反应: $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{SO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{S}(\text{l}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$, 在温度 t 、压强 p 条件下进行反应, 平衡时, 若 H_2 转化率为 α , 则平衡常数 $K_p =$ (以分压表示, 分压 = 总压 \times 物质的量分数)。

IV. 常温下将 NaOH 溶液滴加到一定浓度的 H_2SO_3 溶液中, 混合溶液的 pH 与离子浓度变化的关系如图所示。



(4) $K_{a1}(\text{H}_2\text{SO}_3) =$

(5)当滴加 NaOH 溶液使混合溶液呈中性时,溶液中各离子浓度大小关系为:_____。

18. (15分) 化学兴趣实验“一触即发”。它的实验原理是,将乙炔通入到新制银氨溶液中,立即反应生成灰白色的乙炔银(Ag_2C_2)沉淀,继续通入乙炔至反应完全后过滤,洗涤滤渣,将滤渣分成绿豆大小,在阴凉处风干,将风干后的乙炔银放在厚书本中,稍用力合上书本即发生爆炸;放在地面轻轻用鞋底摩擦即发生爆炸,微热也会发生爆炸;乙炔银主要用作引爆剂。

(1)实验室制取乙炔气体所用电石主要成分的电子式是_____,不能用启普发生器制取乙炔气体的原因主要有:生成的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 为糊状物,会堵塞导管,另一个主要原因是_____,为防止堵塞,制备时需要控制反应速率,可以采用哪些措施_____(写出一点即可)。乙炔气体中常含有硫化氢,除去硫化氢的离子方程式是_____。

(2)生成乙炔银(Ag_2C_2)沉淀的化学方程式是_____。

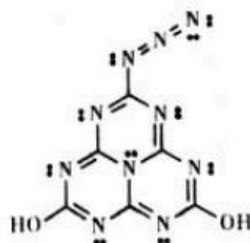
(3)将乙炔银投入到 Na_2S 溶液中,产生气体同时有黑色沉淀产生,该反应的离子方程式是_____。

(4)下列有关乙炔银的说法正确的是_____(填字母代号)。

- A. 应储存在郊外专业仓库内,仓库内要求阴凉通风
- B. 必须与氧化剂、可燃物分开存放,切忌混储混运
- C. 发生泄漏时,无关人员应从顺风方向撤离
- D. 发生泄漏时,应防止泄漏物进入地表水,地下水和下水道

19. 【选修3:物质结构与性质】(15分)

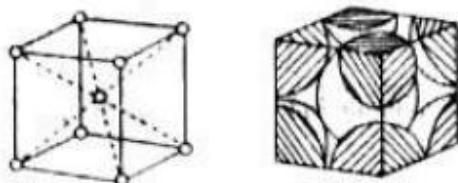
2001年是伟大的化学家、1954年诺贝尔化学奖得主、著名的化学结构大师、20世纪的科学怪杰鲍林(Linus Pauling)教授诞辰100周年(1901~1994)。1994年这位世纪老人谢世,人们打开他的办公室,发现里面有一块黑板,画得满满的,其中一个结构



式如图所示。老人为什么画这个结构式?它是生命前物质?它能合成吗?它有什么性质?不得而知。这是鲍林留给世人的一个谜。也许这是永远无法解开的谜;也许你有朝一日能解开它。不管结果如何,让我们先对这个结构作一番考察:

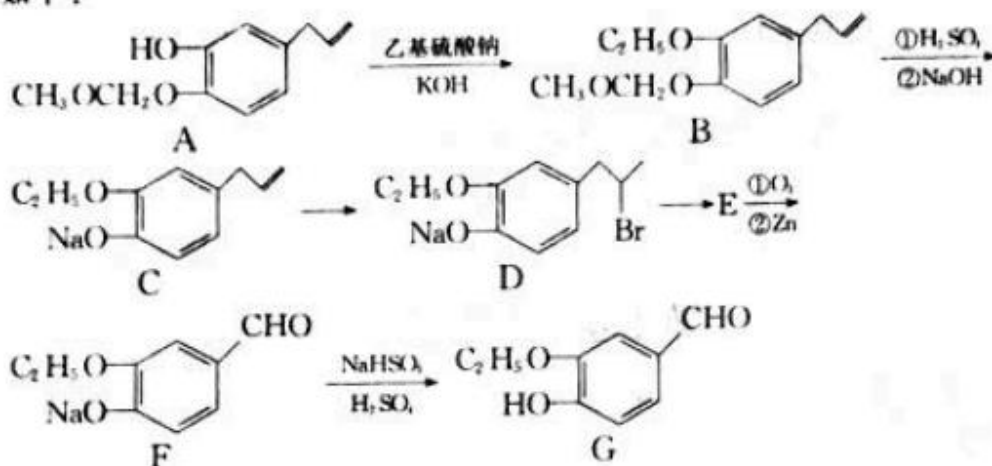
- (1)它的所有原子能否处于同一个平面上_____(填“能”或“否”)。
- (2)它是否带有电荷_____(填“是”或“否”),C、N、O三种元素的第一电离能由小到大的顺序为_____。
- (3)该分子中 sp 杂化的 N 原子有_____个。
- (4)人们猜它是炸药的原因是_____。

(5) 金属钨的晶胞结构如图所示, 其晶胞堆积模型是 _____; 已知钨晶体密度为 $\rho \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, 用 N_A 表示阿伏加德罗常数的值, 则金属钨的晶胞中两个钨原子的最小核间距为 _____ pm。



20. 【选修 5: 有机化学基础】(15 分)

一种食品香料 G, 其香气强度为普通香料的 3~4 倍, G 的合成路线如下:



已知: $\text{R}-\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow[\text{②Zn}]{\text{①O}_3} \text{R}-\text{CHO} + \text{HCHO}$ 。

(1) 写出 A 中含氧官能团的名称: _____, 由 C 到 D 的反应类型为 _____。

(2) C 发生加聚反应的化学方程式为 _____。

(3) 有机物 E 的结构简式为 _____。

(4) 有机物 G 的同系物 M 比 G 分子组成上多 2 个 C, 4 个 H, 则 M 满足下列条件的同分异构体有 _____ 种。

- ① 与 FeCl_3 溶液反应显紫色;
- ② 可发生水解反应, 其中一种水解产物能发生银镜反应;
- ③ 分子中苯环上只有三个取代基。

(5) G 与足量溴水反应的化学方程式为 _____。

雅礼中学 2021 届高三月考试卷(五)

化学参考答案

一、二选择题(共 15 小题,1~10 题为单选题,每小题只有一个选项符合题意,每小题 2 分;11~15 题为不定项选择题,每小题有一个或两个选项符合题意,全部选对得 1 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分,共 40 分)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案	B	C	A	C	D	C	B	C
题号	9	10	11	12	13	14	15	
答案	B	A	AC	BD	B	BC	AD	

2. C 【解析】“将生砒就置火上,以器覆之,令砒烟上飞着覆器,遂凝结”,属于固体直接转化为气体,类似于碘的升华,因此涉及的操作方法是升华,砒霜无臭,银针试毒的方法实际上是检测出了砒霜中的含硫杂质,并不是检测出三氧化二砷本身。所以,银针探毒在古代的成功应用纯属巧合。答案选 C。
5. D 【解析】 I^- 具有强还原性, ClO^- 具有强氧化性, I^- 和 ClO^- 发生氧化还原反应而不能大量共存,故 A 错误;溶液显酸性, HCO_3^- 不能大量存在,故 B 错误;与 Al 能放出氢气的溶液可能显酸性也可能显碱性,若是碱性,则 Fe^{2+} 和 OH^- 不共存,若是酸性, NO_3^- 在酸性条件下具有强氧化性,与 Fe^{2+} 不能共存,故 C 错误;水电离的 $c(H^+) = 1 \times 10^{-12} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ 的溶液,可能显酸性也可能显碱性,碱性溶液中 AlO_2^- 、 $S_2O_3^{2-}$ 能大量共存,故 D 正确。
8. C 【解析】碳酸根离子水解程度大于碳酸氢根离子,所以同浓度的碳酸钠、碳酸氢钠溶液,碳酸钠溶液的 pH 大于碳酸氢钠,故 A 正确; Na_2CO_3 和 $NaHCO_3$ 溶液中都含有 Na^+ 、 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} 、 H^+ 、 OH^- ,故 B 正确;加入 $CaCl_2$ 后, Na_2CO_3 溶液中发生反应: $CO_3^{2-} + Ca^{2+} = CaCO_3 \downarrow$, $NaHCO_3$ 溶液中发生反应: $2HCO_3^- + Ca^{2+} = CaCO_3 \downarrow + CO_2 \uparrow + H_2O$,故答案为 C。
10. A 【解析】湿润的 pH 值试纸可以稀释溶液,导致所测溶液的酸性减弱,测定值偏大,B 项正确;滴定前滴定管内无气泡,终点读数时有气泡,气体占据液体应占有的体积,会导致读取的溶液体积比实际消耗的偏小,C 项正确;测定中和反应的反应热时,将碱缓慢倒入酸中,导致热量损失过大,所测温度值偏小,D 项正确;故选 A。
11. AC 【解析】加入苯,萃取碘单质,降低水溶液中生成物碘单质的浓度,平衡正向移动,故 A 错误;过量 I^- 与少量 Cu^{2+} 充分反应后,滤液中仍有 Cu^{2+} ,说明反应物无法完全转化,该反应存在限度,是可逆反应,故 B 正确;平衡常数表达式中缺少 $c(I_2)$,故 C 错误;加水稀释,假设稀释后溶液体积加倍,那么各离子或分子浓度减半,则 $Q = \frac{c(I_2)}{[\frac{c(Cu^{2+})}{2}]^2 \cdot [\frac{c(I^-)}{2}]^4} = \frac{32c(I_2)}{c^2(Cu^{2+}) \cdot c^4(I^-)} > K$ 。可判断平衡逆向移动,故 D 正确;故选 AC。

13. B 【解析】需补充的物质 A 为 H_2SO_4 。
15. AD 【解析】菱镁矿煅烧后得到轻烧粉, $MgCO_3$ 转化为 MgO ,加入氯化铵溶液浸取,浸出的废渣灼烧后有 SiO_2 、 Fe_2O_3 和 Al_2O_3 ,故 A 不正确;高温煅烧后 Mg 元素主要以 MgO 的形式存在, MgO 可以与铵根离子水解产生的氢离子反应,促进铵根离子的水解,所以得到氯化镁、氨气和水,离子反应为 $MgO + 2NH_4^+ = Mg^{2+} + 2NH_3 \uparrow + H_2O$,故 B 正确;一水合氨受热易分解,沉镁时在较高温度下进行会造成一水合氨大量分解,挥发出氨气,降低利用率,故 C 正确;浸出过程产生的氨气可以回收制备氨水,沉镁时氯化镁与氨水反应生成的氯化铵又可以利用到浸出过程中,故 D 错误。

三、非选择题(共 5 小题,共 60 分)

16. (15 分,除标注外,每空 2 分)(1)碱性(1 分) $SO_3^{2-} + H_2O \rightleftharpoons HSO_3^- + OH^-$
(2)固体成分中存在硫化钠,其对应的酸比亚硫酸钠对应的酸弱,水解程度大导致溶液的碱性强
(3) $4N_2 \cdot SO_3 \cdot 7H_2O \xrightarrow{\text{高温}} 3Na_2SO_4 + Na_2S + 28H_2O \uparrow$ (3 分)
(4) $2Fe^{3+} + 3S^{2-} = 2FeS \downarrow + S \downarrow$ (3 分)

化学参考答案(雅礼版) - 1

(5) 得到 NaHSO₃ 过饱和溶液 $2\text{NaHSO}_3 \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

17. (15 分, 每空 3 分) (1) $\frac{1}{a^2b}$

(2) $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -41.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(3) $\frac{\alpha}{(1-\alpha)^{1.5} \left(\frac{mp}{100-m\alpha}\right)^{0.5}}$

(4) $1 \times 10^{-1.8}$

(5) $c(\text{Na}^+) > c(\text{SO}_3^{2-}) > c(\text{HSO}_3^-) > c(\text{OH}^-) = c(\text{H}^+)$

【解析】(1) $K_{\text{sp}}(\text{CaSO}_3) = b = c(\text{Ca}^{2+}) \cdot c(\text{SO}_3^{2-})$, 步骤 2 中反应的平衡常数 $K = \frac{c^2(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})}{c^2(\text{NH}_4^+) \cdot c^2(\text{OH}^-) \cdot c(\text{SO}_3^{2-}) \cdot c(\text{Ca}^{2+})} = \frac{1}{c(\text{Ca}^{2+}) \cdot c(\text{SO}_3^{2-}) \cdot \left[\frac{c(\text{NH}_4^+) \cdot c(\text{OH}^-)}{c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})}\right]^2} = \frac{1}{a^2b^2}$

(2) CO(g) 与 H₂O(g) 反应生成 CO₂(g)、H₂(g), 该反应可由 $\frac{1}{2} \times \text{i} - \frac{1}{2} \times \text{ii}$ 得到, 根据盖斯定律, 该反应的焓变 $\Delta H = \left[\frac{1}{2} \times (-37.0) - \frac{1}{2} \times 45.4\right] \text{ kJ/mol} = -41.2 \text{ kJ/mol}$, 因此反应为 $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -41.2 \text{ kJ/mol}$.

(3) 假设原气体的物质的量为 100 mol, 则 H₂(g)、SO₂(g) 和 He(g) 的物质的量分别为 2m mol、m mol 和 q mol, $2m + m + q = 3m + q = 100$, H₂(g) 的平衡转化率为 α, 则 $K_p = \frac{\alpha}{(1-\alpha)^{1.5} \left(\frac{mp}{100-m\alpha}\right)^{0.5}}$

(4) 横坐标取 0 时, 曲线 M 对应 pH 约为 1.8, 曲线 N 对应 pH 约为 6.9, 因为是 NaOH 滴定 H₂SO₃ 溶液, 所以在酸性较强的溶液中会存在 $c(\text{HSO}_3^-) = c(\text{H}_2\text{SO}_3)$, pH = 1.8, $c(\text{H}^+) = 1 \times 10^{-1.8} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $K_{a1} = c(\text{H}^+) = 1 \times 10^{-1.8}$.

(5) 当溶液呈中性时, 由曲线可知 $c(\text{SO}_3^{2-}) > c(\text{HSO}_3^-)$, 则有 $c(\text{Na}^+) > c(\text{SO}_3^{2-}) > c(\text{HSO}_3^-) > c(\text{OH}^-) = c(\text{H}^+)$.

18. (15 分, 除标注外, 每空 2 分) (1) $\text{Ca}^{2+}[:\text{C}::\text{C}:]^{2-}$

反应剧烈且放出大量热量, 可能会使启普发生器炸裂

饱和食盐水替代水或通过分液漏斗逐滴滴加水

$\text{H}_2\text{S} + \text{Cu}^{2+} \rightleftharpoons \text{CuS} \downarrow + 2\text{H}^+$ (或 $\text{H}_2\text{S} + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{S}^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$)

(2) $\text{C}_2\text{H}_2 + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightleftharpoons \text{Ag}_2\text{C}_2 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{NH}_3$

(3) $\text{Ag}_2\text{C}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{S}^{2-} \rightleftharpoons \text{Ag}_2\text{S} + \text{C}_2\text{H}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$

(4) ABD (错选不得分) (3 分)

19. (15 分) (1) 能 (2 分)

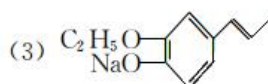
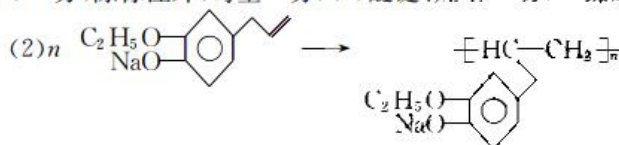
(2) 否 (2 分) $\text{C} < \text{O} < \text{N}$ (2 分)

(3) 1 (2 分)

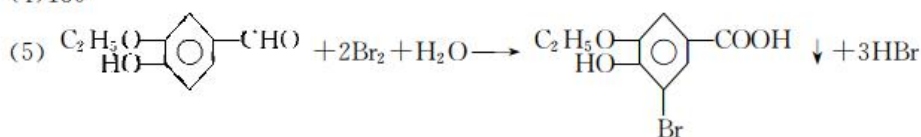
(4) 分解能产生大量很稳定的气体 N₂, 放出大量能量 (2 分)

(5) 体心立方堆积 (2 分) $2\sqrt{3} \times \sqrt{\frac{3}{N_A \rho}} \times 10^{10}$ (3 分)

20. (15 分, 除标注外, 每空 3 分) (1) 醚键、羟基 (2 分) 加成反应 (1 分)



(4) 130



关于我们

自主选拔在线（原自主招生在线）创办于2014年，历史可追溯至2008年，隶属北京太星网络科技有限公司，是专注于**中国拔尖人才培养**的升学咨询在线服务平台。主营业务涵盖：新高考、学科竞赛、强基计划、综合评价、三位一体、高中生涯规划、志愿填报等。

自主选拔在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户达百万量级，网站年度流量超1亿量级。用户群体涵盖全国31省市，全国超95%以上的重点中学老师、家长及考生，更有许多重点高校招办老师关注，行业影响力首屈一指。

自主选拔在线平台一直秉承“专业、专注、有态度”的创办公念，不断探索“K12教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供中学拔尖人才培养咨询服务，为广大高校、中学和教研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和全国数百所重点中学达成深度战略合作，累计举办线上线下升学公益讲座千余场，直接或间接帮助数百万考生顺利通过强基计划（自主招生）、综合评价和高考，进入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力，2019年荣获央广网“年度口碑影响力在线教育品牌”。

未来，自主选拔在线将立足于全国新高考改革，全面整合高校、中学及教育机构等资源，依托在线教育模式，致力于打造更加全面、专业的**新高考拔尖人才培养**服务平台。



 微信搜一搜

 自主选拔在线