

湘豫名校联考

2023年8月高三秋季入学摸底考试

化学参考答案

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| 题号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 答案 | C | C | B | B | C | B | B | C | D | A | C | A | C | B | C | D |

一、选择题：本题共 16 小题，每小题 3 分，共 48 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. C **【解析】**科学合理使用添加剂并控制用量，能提高食品品质，A 项错误；添加生石灰的主要目的是吸收 SO_2 减少酸雨的形成，不是减少 CO_2 排放减缓温室效应，B 项错误；食用氯化钠超标，容易引发高血压等疾病，采用含一定比例氯化钾的食盐，有助于降低血压，C 项正确；燃气是易燃、易爆气体，遇明火可能发生事故，开电灯会产生电火花，禁止开灯，D 项错误。
2. C **【命题意图】**本题以物质结构与性质为载体考查类比能力，及宏观辨识与微观探析。
【解析】在元素周期表中，同主族元素从上至下元素的电负性减小，A 项正确；干冰、碘晶体都是分子晶体，B 项正确；苯使甲基活化，甲苯能与酸性 KMnO_4 溶液反应使其褪色，C 项错误； CuO 促进铁离子水解， MgO 也能促进铝离子水解，D 项正确。
3. B **【命题意图】**本题以绿矾为载体考查物质组成、性质以及检验；意在考查实验能力及科学探究与创新意识。
【解析】依题意，青矾的主要成分是 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ，强热青矾分解生成氧化铁（或四氧化三铁）、二氧化硫、三氧化硫和水蒸气，经冷凝（液化）制备硫酸溶液（“矾油”）。 SO_2 不和氯化钡溶液反应，A 项错误；使甲基橙溶液变红色，说明“矾油”的水溶液显酸性，B 项正确；根据氧化还原反应，在氮气保护下，强热青矾分解时部分硫的化合价降低，必有铁元素化合价升高，可以生成 Fe_2O_3 、 Fe_3O_4 ，固体溶于稀硫酸，加入硫氰化钾溶液，溶液变红色，只能说明固体含 +3 价铁，不能说明只有 Fe_2O_3 生成，C 项错误；二氧化硫通入硝酸钡溶液也会生成硫酸钡，D 项错误。
4. B **【命题意图】**本题考查物质结构与化学计量，意在考查推理与计算能力及宏观辨识与微观探析。
【解析】氦气的分子式为 He （单原子分子），氘气的分子式为 D_2 ， He 的质量数为 4，质子数为 2，故中子数为 2； D 的质量数为 2，质子数为 1，中子数为 1；1 个 He 分子含 2 个中子，1 个 D_2 分子含 2 个中子，故等体积这两种气体含中子数之比为 1:1，A 项错误。葡萄糖的分子式为 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ，乳酸的分子式为 $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$ ，它们的最简式都是 CH_2O ，质量相同，它们所含原子总数相等，B 项正确。铁与稀硫酸生成硫酸亚铁，铁与浓硫酸可能生成硫酸亚铁，也可能生成硫酸铁，等质量铁粉完全反应，失去电子数可能相等，C 项错误。丙酸的分子式可改写为 $\text{C}_2\text{H}_5 \cdot \text{CO}_2\text{H}$ ，等物质的量的乙烷、丙酸完全燃烧时消耗氧气的量相等，D 项错误。
5. C **【命题意图】**本题考查离子大量共存判断，意在考查判断能力以及宏观辨识与微观探析。
【解析】溶液中的 Fe^{3+} 和 SCN^- 生成 $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ ，不能大量共存，A 项错误；溶液中 Fe^{2+} 与 HNO_3 、 ClO^- 因发生氧化还原反应，不能大量共存，B 项错误；酸性溶液中乙醇能被 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 氧化而不能大量共存，D 项错误。
6. B **【命题意图】**本题考查有机物结构与性质，意在考查推理能力及证据推理与模型认知。
【解析】1 mol L-NH_2 最多与 3 mol Na_2CO_3 反应生成 NaHCO_3 ，B 项错误。
7. B **【命题意图】**本题以教材实验为载体考查实验基本操作，意在考查科学探究与创新意识。
【解析】氯化铵分解生成氨气和氯化氢，未到达 AgNO_3 溶液中便遇冷又生成氯化铵，不能达到实验目的，A 项错误；当硫酸铜溶液表面形成晶膜时表明已达到饱和，B 项正确；氢氧化铁胶体能透过滤纸，C 项错误；浓氨水在石灰石中不会产生氨气，石灰石应换成生石灰、氢氧化钠等固体粉末，D 项错误。
8. C **【命题意图】**本题考查电解原理在生产中的应用，意在考查分析能力及证据推理与模型认知。

【解析】由题图可知, 阳极与电源正极连接, 甲极为阳极, 乙极为阴极。甲极上水被氧化生成 O_2 , 产生的氢离子通过膜 X 向乙极迁移, 膜 X 为质子交换膜, A、B 项正确; 乙极上 O_2 被还原生成 H_2O_2 , 电极反应式为 $O_2 + 2e^- + 2H^+ \rightleftharpoons H_2O_2$, 副反应式为 $2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2 \uparrow$, 生成 1 mol H_2O_2 至少需要 2 mol 电子, C 项错误, D 项正确。

9. D **【命题意图】** 本题考查短周期元素推断及元素周期律, 意在考查推理能力及宏观辨识与微观探析。

【解析】 设 W 的原子序数为 a, 等差数列的公差为 b, 则有 $4a + 6b = 42$, 讨论:

(1) $a = 3, b = 5$, 对应的元素依次为 Li、C、Al、Ar(0 族), 不符合题意。

(2) $a = 9, b = 1$, 对应的元素依次为 F、Ne(0 族)、Na、Mg, 不符合题意。

(3) $a = 6, b = 3$, 对应的元素依次为 C、F、Mg、P, 符合题意。即 W 为碳元素, X 为氟元素, Y 为镁元素, Z 为磷元素。氟离子半径大于镁离子半径, A 项错误; 氟没有最高价含氧酸, B 项错误; HF 分子间存在氢键, 在标准状况下呈液态, C 项错误; CF_4 类似 CH_4 分子, 空间结构为正四面体形, D 项正确。

10. A **【命题意图】** 本题考查实验探究能力及科学探究与创新意识。

【解析】 每个 H_2O 分子内含 2 个 σ 键, 且每个 H_2O 分子与 Fe^{3+} 再形成 1 个配位键(也是 σ 键), 所以 1 mol $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$ 含 18 mol σ 键, A 项错误; Fe^{3+} 极易水解, 推测溶液 I 中存在 $[Fe(OH)_2(H_2O)_4]^+$ 而显黄色, B 项正确; 由题中“已知”信息可知, 加入 NaF, 溶液由红色 $[Fe(SCN)_6]^{3-}$ 转化成无色 $[FeF_6]^{3-}$, C 项正确; 上述反应实质是 Fe^{3+} 和 SCN^- 、 F^- 反应, 与试剂的阳离子无关, D 项正确。

11. C **【命题意图】** 本题考查分子结构与性质, 意在考查分析能力及宏观辨识与微观探析。

【解析】 氮硼烷分子中 B 原子形成 3 个 B—H 键, 1 个 N—B 配位键, B 原子最外层有 8 个电子, A 项错误; B、N 原子都采用 sp^3 杂化, B 项错误; 氮硼烷分子中 B 原子提供空轨道, 氮原子提供孤电子对, 它们形成配位键, C 项正确; 甲醇是由分子构成的物质, 分子间存在氢键、范德华力, 汽化时克服了氢键和范德华力, 没有破坏共价键, D 项错误。

12. A **【命题意图】** 本题以有机分子为载体考查物质结构与性质, 意在考查分析与判断能力, 以及证据推理与模型认知。

【解析】 观察题图, Ni 与 4 个 N 原子成键, A 项正确; 甲分子高度对称, 有 4 种氢原子, B 项错误; 乙分子含极性键、非极性键和配位键, C 项错误; 甲分子所有原子均可共平面且对角线上 10 个原子(包括 2 个 N 原子)一定共直线, D 项错误。

13. C **【命题意图】** 本题以盐湖水为载体考查资源综合利用, 意在考查判断能力以及科学态度与社会责任。

【解析】 纯碱的主要成分是碳酸钠, 属于盐, 只是其水溶液呈碱性, A 项错误; 利用氯化钠溶解度随温度升高而增大较慢提纯粗盐, B 项错误; 氨气在氯气中燃烧可以制备氯化氢, 这是工业制备盐酸的原理, C 项正确; 氯气是有毒气体, 不能直接排入空气, 可以利用氨气与石灰乳反应制备漂白粉、漂粉精, 与烧碱溶液反应制备漂白液、84 消毒液等, D 项错误。

14. B **【命题意图】** 本题以甲烷重整原理为载体考查化学反应速率与平衡, 意在考查识图能力及变化观念与平衡思想。

【解析】 根据化学反应可知, 甲烷的物质的量只减小, 乙烷的物质的量先增大, 后减小, 乙炔的物质的量只增大, 由此推知, 题图中甲曲线代表乙炔, 乙曲线代表甲烷, 丙曲线代表乙烷, A 项错误; 题述两个反应都是吸热反应, 升温, 平衡向右移动, 乙曲线下移, 甲曲线上移, B 项正确; 纵坐标表示的数量级为 10^{-2} , 甲烷 0~40 min 内平均速率, $v = \frac{100 - 20}{40} \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1} = 0.02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, C 项错误; M 点未平衡, 正反应速率大于逆反应速率, D 项错误。

15. C **【解析】** 观察图示, 单质氧气的相对能量为 0, 与 H_2O_2 的相对能量低于氧气, 合成 H_2O_2 是放热反应(焓减反应), A 项正确; 催化剂不同不改变反应物、产物相对能量, B 项正确; H_2O_2 中不含 π 键, 氧气分子中含 π 。

键,C项错误;观察题图可知,吸附在FS-COFs表面的HOOH的相对能量较低,说明更稳定(即吸附作用力更强),D项正确。

16. D 【命题意图】本题以中和反应为载体考查离子浓度大小比较,意在考查识图能力及变化观念与平衡思想。

【解析】由题图可知,c点表示HX和氨水恰好完全反应生成NH₄X,因为NH₄⁺和X⁻水解程度相同,导致溶液呈中性,水的电离程度最大,随后,水的电离程度减小,A项错误;由题图可知,b点溶液中溶质是等物质的量浓度的HX和NH₄X,溶液呈酸性,B项错误;滴定终点呈中性,接近酚酞溶液的变色范围,选择酚酞溶液作指示剂更合适,C项错误;未加入氨水之前,溶液pH为2.85,根据电离方程式可知,K_a(HX)=

$$\frac{(1 \times 10^{-2.85})^2}{0.1 - 1 \times 10^{-2.85}} \approx 1 \times 10^{-4.7}, \text{由恰好完全反应呈中性可知, HX 和一水合氨的电离常数相等。}$$

$$\frac{c(\text{NH}_4^+) \cdot c(\text{X}^-)}{c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) \cdot c(\text{HX})} = \frac{K_a \times K_b}{K_w} = 10^{4.7}, \text{数量级为 } 10^4, \text{D项正确。}$$

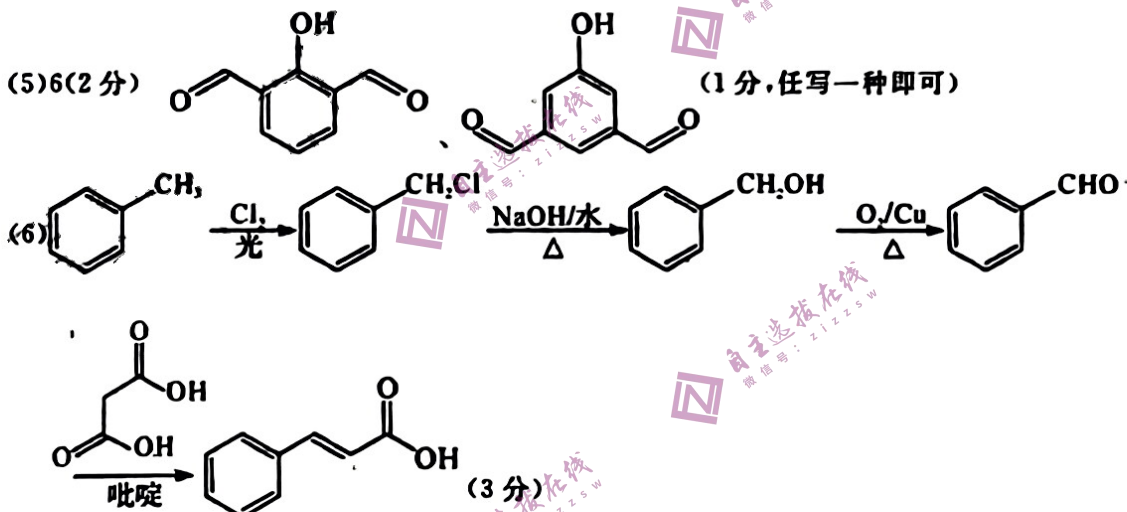
二、非选择题:本题共4小题,共52分。

17. (12分)【答案】(1)羟基、羧基(2分,每答一个给1分,错答不得分)

(2)还原反应(1分)

(3)正四面体形(1分)

(4)吡啶分子中N原子上有1个孤电子对,能与氢离子形成配位键(2分,合理即可)



【命题意图】以有机合成为载体考查有机物的推断与合成,意在考查推理能力及证据推理与模型认知。

【解析】(1)~(3)略。

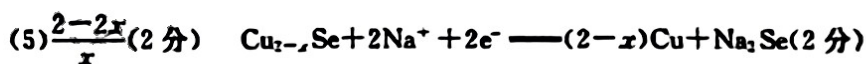
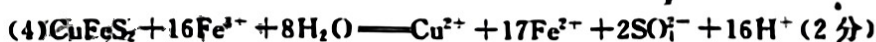
(4)吡啶分子中N原子采用sp²杂化,N原子价层有1个孤电子对,能结合氢离子,表现碱性。

(5)依题意,同分异构体含苯环、2个醛基、1个羟基,有6种同分异构体,其中,对称结构在核磁共振氢谱上有4组峰。

(6)B→D的反应原理引入碳碳双键和羧基,设计合成路线是取代、水解、氧化、加成消去得到目标产物。

18. (12分)【答案】(1)3d¹⁰4s¹(1分) (0.25,0.75,0.75)(1分)

(2)细菌活性降低(或失活)(2分)



【命题意图】本题以硒化铜为载体考查物质结构与性质、无机物转化与电化学原理,意在考查综合应用能力

及科学态度与社会责任。

【解析】(1)观察氯化亚铜晶胞,可得出C的原子坐标, $x=0.25,y=0.75,z=0.75$ 。

(2)温度高于 $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时细菌活性降低,浸出率降低。

(3)高压条件下氢气还原金属铜离子,析出铜单质。

(4)观察题图丙,NO作催化剂。铁离子氧化黄铜矿,硫元素化合价升高,水参与反应。

(5)根据原子守恒和电荷守恒, $1\text{ mol Cu}_{2-x}\text{Se}$ 含 $x\text{ mol Cu}^{2+}$ 。正极上钠离子参与反应,生成了铜单质。

19. (14分)【答案】(1)BaSO₄(1分)

(2)提高SO₂利用率、充分利用SO₂等(2分,任答一条,合理即可) 减小(1分)

(3)促进产品析出,提高产率(2分,合理即可)

(4)C(2分) $5\text{S}_2\text{O}_8^{2-} + 6\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ \text{---} 6\text{Mn}^{2+} + 10\text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}_2\text{O}$ (2分)

(5)滴入最后半滴碘水时,溶液由无色变蓝色且半分钟不变色(2分) $\frac{1.740c}{w}$ (2分)

【命题意图】本题以连二亚硫酸钠为载体考查实验设计与评价能力及科学探究与创新意识。

【解析】(1)向硝酸钡溶液中通入二氧化硫,硝酸根离子表现出强氧化性,最终生成硫酸钡。

(2)先加入氢氧化钠溶液,转化成甲酸钠并保持碱性环境,通入二氧化硫,利用率较高。若甲装置中不加入甲醇,保险粉的产率减少。甲醇作溶剂,一方面能溶解反应物使反应物充分混合,提高反应物利用率;另一方面,有机溶剂降低水的极性,降低保险粉在水中的溶解度,便于产物析出,提高产率。

(3)反应物是氢氧化钠、二氧化硫和甲酸钠,产物为连二亚硫酸钠、二氧化碳、水。如果有碳酸钠、碳酸氢钠生成,通入过量二氧化硫将其除去。根据溶解与结晶平衡,加入氯化钠,增大溶液中钠离子浓度,促进析出产品。

(4)产品分解产生二氧化硫,产品与酸反应生成硫和二氧化硫。 $2\text{S}_2\text{O}_4^{2-} + 4\text{H}^+ \text{---} \text{S} \downarrow + 3\text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。
Na₂S₂O₄既表现氧化性,又表现还原性。根据实验现象可知,连二亚硫酸钠具有还原性,被氧化成硫酸根离子。

(5)由方程式可得关系式 Na₂S₂O₄ ~ 2I₂, $\omega(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4) = \frac{\frac{1}{2} \times c \times 20.00}{1000w} \times \frac{250}{25.00} \times 174 \times 100\% = \frac{1.740c}{w}\%$ 。

20. (14分)【答案】(1)4b-d+2a(2分)

(2)D(2分)

(3)①0.4(2分) ②2(2分) ③光源(2分)

(4)光催化可减少CO₂甲烷化反应的活化能(2分,合理即可)

(5) $\frac{8\text{ kPa} \times (18\text{ kPa})^2}{10\text{ kPa} \times (46\text{ kPa})^4} = \frac{4 \times 18^2}{5 \times 46^4} (\text{kPa})^{-2}$ (2分,其他形式正确即可)

【命题意图】本题以二氧化碳催化还原为载体考查化学反应原理,意在考查综合运用能力及变化观念与平衡思想。

【解析】(1)写出热化学方程式。

(A) $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \text{---} \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_3 = a\text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(B) $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \text{---} \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H_1 = b\text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(C) $\text{CO}(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \text{---} \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_5 = c\text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(D) $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \text{---} \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H_6 = d\text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

根据盖斯定律, $B \times 4 - D + 2A$ 得主反应: $\Delta H_1 = (4b - d + 2a) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2) 根据主反应和起始投入量, 列三段式计算:



| | | | | |
|------------|-------|--------|-----|------|
| 起始量(mol): | 1 | 4 | 0 | 0 |
| 变化量(mol): | x | $4x$ | x | $2x$ |
| 某时刻量(mol): | $1-x$ | $4-4x$ | x | $2x$ |

单位时间内 CH_4 的产率相当于 CH_4 的生成速率, A 项正确; 主反应是气体分子数减小的反应, 当总压强不变时达到平衡, B 项正确; 如果 H_2 完全反应, 则混合气体中有 0.75 mol CO_2 、 0.25 mol CH_4 、 $0.5 \text{ mol H}_2\text{O}$ 。 CH_4 的体积分数约为 16.7% , 实际上 H_2 不能完全反应(可逆反应的转化率小于 100%), C 项正确; 某时刻混

合气体中 CO_2 的体积分数 $\varphi = \frac{1-x}{(1-x)+(4-4x)+x+2x} \times 100\% = \frac{1-x}{2-2x} \times 100\% = 50\%$, CO_2 的体积分数

始终为 50% , D 项错误。故选 D。

(3) ①利用 c、d 点数据计算, CO 的物质的量为 $n(\text{CO}) = 1 \text{ mol} \times 80\% \times (1 - 50\%) = 0.4 \text{ mol}$ 。 ②利用 b、c 点数据计算。光催化二氧化碳转化速率约等于热催化二氧化碳的转化速率的 2 倍。根据题图甲可知, 提高甲烷收率和反应速率宜选择光催化。

(4) 观察题图乙可知, 光催化效率高的主要原因是降低了二氧化碳生成甲烷的活化能。

(5) 根据原子守恒计算平衡体系中各物质的物质的量

| | CO_2 | H_2 | CH_4 | CO | H_2O |
|---------|---------------|--------------|---------------|-------------|----------------------|
| 起始量/mol | 1 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 平衡量/mol | 0.5 | 2.3 | 0.4 | 0.1 | 0.9 |

平衡时总物质的量为 4.2 mol 。同温同容条件下, 总压强之比等于总物质的量之比。则平衡时总压为 $p(\text{平})$ 。即 $p(\text{始}) : p(\text{平}) = 5 : 4.2$, $p(\text{平}) = 84 \text{ kPa}$ 。

$p(\text{CO}_2) = 84 \text{ kPa} \times 0.5 / 4.2 = 10 \text{ kPa}$, $p(\text{H}_2) = 46 \text{ kPa}$, $p(\text{CO}) = 2 \text{ kPa}$, $p(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ kPa}$, $p(\text{CH}_4) = 8 \text{ kPa}$

$$K_p = \frac{p(\text{CH}_4) \cdot p^2(\text{H}_2\text{O})}{p(\text{CO}_2) \cdot p^4(\text{H}_2)} = \frac{8 \text{ kPa} \times (18 \text{ kPa})^2}{10 \text{ kPa} \times (46 \text{ kPa})^4} = \frac{4 \times 18^2}{5 \times 46^4} (\text{kPa})^{-2}$$