

绝密★启用前

2022 届新高三摸底联考 化学试卷

本试卷共 8 页,26 题(含选考题)。全卷满分 100 分。考试用时 90 分钟。

注意事项:

1. 答题前,先将自己的姓名、考号等填写在试题卷和答题卡上,并将准考证号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 选择题的作答:选出每小题答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
3. 非选择题的作答:用签字笔直接写在答题卡上对应的答题区域内。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
4. 选考题的作答:先把所选题目的题号在答题卡上指定的位置用 2B 铅笔涂黑。答案写在答题卡上对应的答题区域内,写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域无效。
5. 考试结束后,请将本试题卷和答题卡一并上交。

可能用到的相对原子质量:H 1 Li 7 C 12 O 16 P 31 S 32 Mn 55 Fe 56 As 75

第 I 卷

一、选择题:本题包括 21 小题,每小题 2 分,共 42 分。每小题只有一个选项符合题意。

1. 我国力争在 2060 年前实现碳中和,即二氧化碳排放量“收支相抵”。下列做法对促进碳中和没有直接效果的是
A. 有机化工生产中原子利用率达到 100%
B. 用可燃冰代替煤作燃料
C. 大力开发新能源代替传统的化石燃料
D. 在煤中加石灰石降低污染气体的排放
2. 中华文化博大精深,蕴含了很多化学原理和规律,下列文中描述的变化过程与金属冶炼原理无关的是
A. 《浪淘沙》:“千淘万漉虽辛苦,吹尽黄沙始到金”
B. 《天工开物》:“炉甘石($ZnCO_3$)与煤饼混合,密封加热”
C. 《梦溪笔谈》:“熬胆矾铁釜,久之亦化为铜”
D. 《抱朴子》:“丹砂(HgS)烧之成水银”
3. 近年,我国取得很多世界瞩目的科技成果,其中化学的作用不可替代。下列说法正确的是
A. 我国自主研发的首款红旗专用氢能发动机下线,氢能属于一次能源
B. “嫦娥五号”返回器降落伞的主要材质为尼龙,尼龙通过缩聚反应制得
C. 我国第三代核电“华龙一号”获得巨大成功,核反应属于化学变化
D. 我国载人万米级潜水器的外壳材料为钛合金,合金的熔点高于组分金属
4. 化学与生产、生活密切相关,下列说法正确的是
A. 糖类、油脂、蛋白质均属于基本营养物质,三者组成元素相同
B. 煤干馏和石油分馏制备化工原料的过程均涉及分解反应
C. 废纸箱和塑料均属于可回收垃圾,二者可以投放到同一垃圾桶中
D. 氯化铁和漂白粉均可作水处理剂,二者均属于电解质

高三大联考·化学 第 1 页(共 8 页)

官方微信公众号: ZIZZSW

咨询热线: 010-5601

9830


官方网站: www.zizzs.com

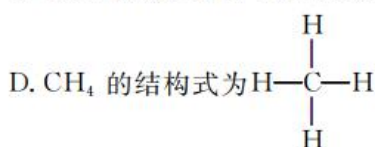
微信客服: zizzs2018

5. 化学来源于生活又服务于生活,下列物质用途与所涉及的化学知识均正确且有对应关系的是

选项	物质用途	化学知识
A	用 P_2O_5 作食品干燥剂	P_2O_5 有吸水性
B	用过氧乙酸(CH_3COOOH)对环境消毒	过氧乙酸溶液显酸性
C	用新制 $Cu(OH)_2$ 悬浊液检验血糖含量	$Cu(OH)_2$ 能溶于含糖溶液
D	用聚乳酸塑料代替聚乙烯塑料包装食品	聚乳酸塑料无毒、易降解

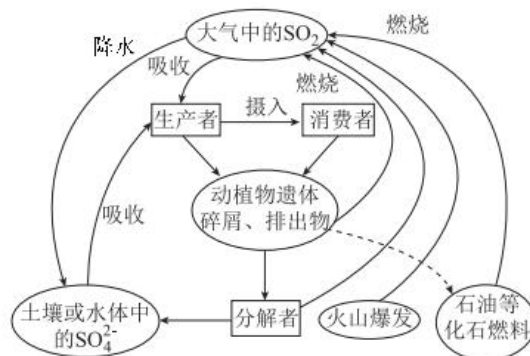
6. Al_4C_3 可用于制取甲烷: $Al_4C_3 + 12H_2O \rightleftharpoons 4Al(OH)_3 + 3CH_4 \uparrow$ 。下列表示该反应中相关微粒的化学用语正确的是

- A. Al^{3+} 的电子式为 $[Al]^{3+}$
 B. H_2O 的球棍模型为 
 C. 考古时测定文物年代的碳原子为 ^{12}C



7. 实验室中下列做法正确的是

- A. 排尽碱式滴定管尖嘴处气泡时,尖嘴垂直向下
 B. 用热的纯碱溶液洗涤分液漏斗内壁的苯
 C. 用带胶塞的棕色试剂瓶盛放 $AgNO_3$ 溶液
 D. 取用钠后将剩余的钠直接放回原试剂瓶
8. 认识和研究自然界中的元素循环有重要意义,自然界中硫元素的循环如图所示,下列说法错误的是

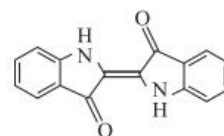


- A. 自然界中的硫循环与生命活动密切相关 B. SO_2 型酸雨久置酸性增强
 C. 火山爆发可能产生游离态硫 D. 除氮外,只有氧、碳参与了循环过程
9. 下列过程中的化学对应离子方程式正确的是
- A. 泡沫灭火器中两种药剂混合: $2Al^{3+} + 3HCO_3^- \rightleftharpoons Al_2(CO_3)_3 \downarrow + 3H^+$
 B. 应用电解原理在锌上镀铜: $Zn + Cu^{2+} \rightleftharpoons Zn^{2+} + Cu$
 C. $Ba(OH)_2$ 、 $NaHSO_4$ 溶液混合后溶液呈中性: $Ba^{2+} + OH^- + H^+ + SO_4^{2-} \rightleftharpoons BaSO_4 \downarrow + H_2O$
 D. 酸性 KI-淀粉溶液中通入 O_2 变蓝: $4I^- + O_2 + 4H^+ \rightleftharpoons 2I_2 + 2H_2O$

10. 用如图所示装置从碱石灰、 KMnO_4 、浓盐酸、浓氨水、浓 H_2SO_4 中选择合适的试剂制备气体，能制取的干燥气体是



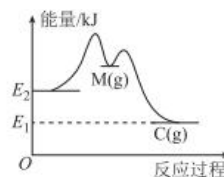
- A. NH_3 B. O_2 C. Cl_2 D. H_2
11. 靛蓝为水溶性非偶氮类着色剂，也是人类所知最古老的色素之一，广泛用于食品、医药和印染工业，其结构简式如图所示。下列关于靛蓝的说法正确的是



- A. 属于两性化合物
B. 苯环上的一氯代物有 4 种(不考虑立体异构)
C. 所有原子可能处于同一平面
D. 使溴水或酸性 KMnO_4 溶液褪色的反应类型相同

12. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是
- A. 31 g P_4 (正四面体结构)中含有的共价键数目为 $6N_A$
B. 常温下，1 mol 水中含有的 H^+ 数目为 $10^{-7}N_A$
C. 标准状况下，11.2 L $^{15}\text{N}_2$ 中含有的中子数为 $8N_A$
D. 1 mol Cu 与硫单质完全反应转移的电子数目为 $2N_A$

13. 科研小组发现反应 $2\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}(\text{g})$ ΔH 分两步进行，反应过程中的能量变化如图所示。下列说法正确的是



- A. 两步反应均为放热反应
B. 第一步反应为 $2\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{M}(\text{g})$
C. 第二步反应是总反应的决速步骤
D. 升高温度， E_1 、 E_2 均不变

14. 短周期主族元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增大，其中只有一种金属元素，X 原子的 K 层与 M 层电子数相等，W 原子的最外层电子数等于 X 原子与 Y 原子的最外层电子数之和。W、Z 不同主族且单质通常均为气体。下列说法正确的是

A. 原子半径： $W > X > Y > Z$

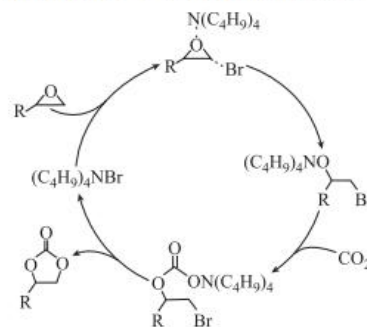
B. W 与 Y 形成的化合物只能与碱反应

C. Z 单质的危险品标志为



D. X 与 Y 的固体单质均能导电

15. 环状碳酸酯广泛用于极性非质子溶剂、电池的电解质等，离子液体研究团队近期报道了一种环氧乙烷衍生物与二氧化碳催化合成环状碳酸酯的反应历程如图所示。已知：R 表示烃基。下列说法错误的是



- A. $(\text{C}_4\text{H}_9)_4\text{NBr}$ 是反应的催化剂
B. 反应过程存在极性键的断裂和形成
C. 反应过程中有 4 种中间体
D. 总反应属于加成反应

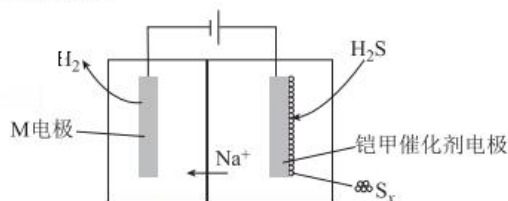
16. 过氧化钙是一种优良的供氧剂,可用于水产养殖、农作物栽培、污水处理等。一种制备 CaO_2 的工艺流程如图所示。下列说法正确的是



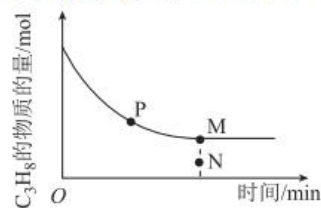
- A. “冷水浴反应”中氨水的作用为中和生成的酸,提高产品产率
 B. “抽滤”的优点是操作简单、节省仪器
 C. 母液中的溶质直接加热制得的气体可在“冷水浴反应”工序循环利用
 D. “洗涤”试剂适合选用热水
17. 如图所示实验中均有红棕色气体产生,对比分析所得结论错误的是



- A. 由①推断产生的红棕色气体一定是混合气体
 B. 红棕色气体不能表明②中木炭与浓硝酸发生了反应
 C. 由③说明浓硝酸具有挥发性,生成的红棕色气体为还原产物
 D. ③的气体产物中检测出 CO_2 , 由此说明木炭一定与浓硝酸发生了反应
18. 我国科研团队开发了一种新型镍甲催化剂 $\text{Ni}/\text{Co} @ \text{石墨烯}$, 可以高效去除合成气中的 H_2S 杂质并耦合产氢,其工作原理如图所示。下列说法错误的是



- A. 镍甲催化剂电极上的电势高于 M 电极上的电势
 B. 阴极的电极反应式为 $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2 \uparrow$
 C. 通电后,阳极区溶液的 pH 值降低
 D. 生成 H_2 和 S_x 的物质的量之比为 $1:x$
19. 一定温度下,向恒容密闭容器中充入一定量 $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})$ 和 O_2 , 发生反应 $2\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{C}_3\text{H}_6(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H < 0$, 反应过程中 C_3H_8 的物质的量与时间的关系如图所示。

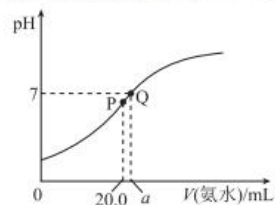


- 下列说法错误的是
- A. 该反应的正向反应能自发进行
 B. 逆反应速率: P 点 $<$ M 点
 C. M 点之后,容器内单位体积的分子总数不再改变
 D. 若只升高温度重复实验, M 点可以移动到 N 点
20. 下列实验操作对应现象和结论均正确的是

选项	实验操作	现象	结论
A	将锌棒和铁棒用导线连接插入食盐水中	锌棒的质量缓慢减小,铁棒表面无变化	可用锌进行钢铁防腐
B	向 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液中滴入浓 H_2SO_4	溶液橙色变浅	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 转化为 CrO_4^{2-}
C	用 AlCl_3 溶液进行导电性实验	溶液能导电	可用电解 AlCl_3 的方法冶炼铝
D	向 Na_2A 溶液中缓慢滴加少量稀硫酸	无明显现象	酸性: $\text{H}_2\text{A} > \text{H}_2\text{SO}_4$

21. 25 °C时,用 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 氨水滴定 $20.00 \text{ mL } 0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HR 溶液,混合溶液的 pH 与所加氨水体积的关系如图所示。下列说法错误的是

- A. HR 可能为弱酸
 B. 若 HR 为强酸, $K_b(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = \frac{2 \times 10^{-7}}{0.1a-2}$
 C. P 点溶液稀释,溶液中离子浓度均减小
 D. 滴定至 Q 点的过程中,水的电离程度先增大后减小



第 II 卷

二、非选择题:本卷包括必考题和选考题两部分。第 22~24 题为必考题,每个试题考生都必须作答。第 25~26 题为选考题,考生根据要求作答。

(一)必考题:3 小题,共 43 分。

22. (14 分)

高铁酸钾(K_2FeO_4)是一种强氧化剂和环境友好型水处理剂,易分解,遇水和酸易变质。学习小组在实验室对高铁酸钾的制备和一些性质进行探究。

回答下列问题:

(1)高铁酸钾的制备。

步骤一:制备 Na_2FeO_4 ,装置如图 1 所示。将 b 中饱和 NaOH 溶液全部逐滴滴入 a 中,充分反应:



图1

步骤二:由 b 向 a 中反应后液体中加入饱和 KOH 溶液;

步骤三:将 a 中所得浊液移出,分离提纯。

- ①仪器 b 的名称为 _____, 其侧管的作用为 _____。
 ②步骤一中采用冰水浴冷却的目的为 _____; a 中制备 Na_2FeO_4 反应的离子方程式为 _____。

③步骤二中,能得到 K_2FeO_4 悬浊液的原因为 _____。

④ K_2FeO_4 悬浊液经过滤、洗涤、提纯,可得产品。其中提纯所用的操作名称为 _____。

(2) K_2FeO_4 遇水转化为 $\text{Fe}(\text{OH})_3$, 则其作为水处理剂的优点为 _____。

(3)用图 2 所示装置检验 K_2FeO_4 受热分解的产物。

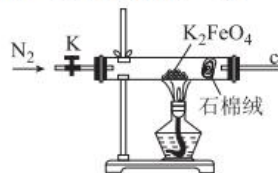


图2

①检验分解的气体产物为 O_2 的操作和现象为 _____。

②设计实验证明完全分解后的固体产物中不含 $\text{Fe}(\text{II})$: _____。

23. (15分)

硫酸锰广泛用于基肥、拌种、食品加工和无机化工生产。以硬锰矿(组成为 $r\text{MnO} \cdot \text{MnO}_2 \cdot m\text{H}_2\text{O}$, 含少量 SiO_2 和 Cu 、 Fe 、 Ca 化合物杂质)为原料制备 MnSO_4 的一种工艺流程如图所示:



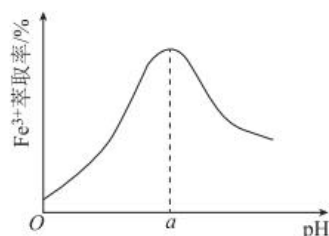
已知: $K_{sp}[\text{Cu}(\text{OH})_2]=2 \times 10^{-20}$ 、 $K_{sp}[\text{Mn}(\text{OH})_2]=2 \times 10^{-13}$ 、 $K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_3]=4 \times 10^{-38}$ 。

回答下列问题:

(1)硬锰矿预先球磨、筛分的目的为_____。

(2)“酸浸”时 MnO_2 溶解反应的化学方程式为_____;滤渣1中所含成分的化学式为_____。

(3)“萃取”时发生的反应为 $\text{Fe}^{3+} + \text{SO}_4^{2-} + (\text{R}_3\text{NH})_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{TBP} \rightleftharpoons [(\text{R}_3\text{NH})_2\text{Fe}(\text{OH})(\text{SO}_4)_2] \cdot \text{TBP} + \text{H}^+$, Fe^{3+} 的萃取率与溶液 pH 的关系如图所示。当 $\text{pH} = a$ 时 Fe^{3+} 萃取率最大的原因为_____。



(4)若省去“深度除钙”工序,会导致的后果为_____。

(5)若要使滤液3中 $c(\text{Cu}^{2+}) \leq 2 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 $c(\text{Mn}^{2+}) = 2.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则“调 pH”的合理范围为_____。

(6)母液经处理后得到 Na_2SO_4 溶液,该溶液制备芒硝($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$)的操作为_____。

(7)测定产品纯度:准确称量 $m \text{ g}$ 产品,加入适量浓磷酸和硝酸铵的混合液中(氧化产物为 Mn^{3+}),滴加指示剂,用 $c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 标准溶液滴定(杂质不参加反应),达到滴定终点时消耗标准溶液体积为 $V \text{ mL}$,则产品中 MnSO_4 的质量分数为_____;若读取滴定终点的标准溶液体积时仰视,会导致所测结果_____ (填“偏大”“偏小”或“无影响”)。

24. (14分)

我国研发了一种新型催化剂,可以通过反应 $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ΔH 达到消除 NO 污染的效果。

已知: I. $4\text{NH}_3(\text{g}) + 6\text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons 5\text{N}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_1 = -1808 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$;

II. $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H_2 = -92.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

回答下列问题:

(1)若在密闭容器中同时发生反应 I 和反应 II, 反应 II 对反应 I 中 NO 的平衡转化率的影响为_____ (填“增大”“减小”或“无影响”)。

(2) $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的 $\Delta H =$ _____ (保留四位有效数字)。

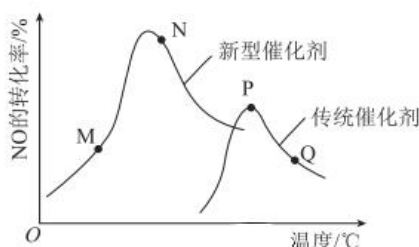
(3) T_1 °C时,向填充催化剂的 10 L 恒容密闭容器甲中充入 2 mol NO 和 2 mol H_2 ,发生反应 $2NO(g)+2H_2(g)\rightleftharpoons N_2(g)+2H_2O(g)$ 。10 min 末反应达到平衡时测得 N_2 的物质的量为 0.8 mol。

① 0~10 min 内,用 NO 的浓度变化表示的平均反应速率 $v(NO)=$ _____。

② 反应的平衡常数 $K_c=$ _____ $L \cdot mol^{-1}$ 。

③ 若起始向填充催化剂的 10 L 恒容密闭容器乙中充入 1 mol NO(g)、1 mol $H_2(g)$ 、2 mol $N_2(g)$ 、2 mol $H_2O(g)$ 。甲、乙容器中平衡时气体压强之比 _____ $\frac{8}{15}$ (填“>”“<”或“=”),理由为 _____。

(4) 有学者对比了新型催化剂与传统催化剂的催化效果。当固定比例的 NO(g) 和 $H_2(g)$ 的混合气体,以相同流速分别通过填充有两种催化剂的反应器,测得 NO 的转化率与温度的关系如图所示。



① 新型催化剂优于传统催化剂的理由为 _____。

② M、N、P、Q 四点中一定未达到平衡状态的是 _____ (填字母)。

(二) 选考题:共 15 分。请考生从给出的 2 道题中任选一题作答。

25. [化学——选修 3:物质结构与性质](15 分)

Li、Fe、As 均为组成超导体的元素。

回答下列问题:

(1) 基态 Li 原子核外占据最高能层电子的电子云轮廓图形状为 _____; 基态 Fe、As 原子的未成对电子数之比为 _____。

(2) 雄黄的结构如图 1 所示,其化学式为 _____; S 原子的杂化方式为 _____。



图1

(3) KSCN、c1ccc(O)cc1 均为检验 Fe^{3+} 的试剂。

① SCN^- 的立体构型为 _____。

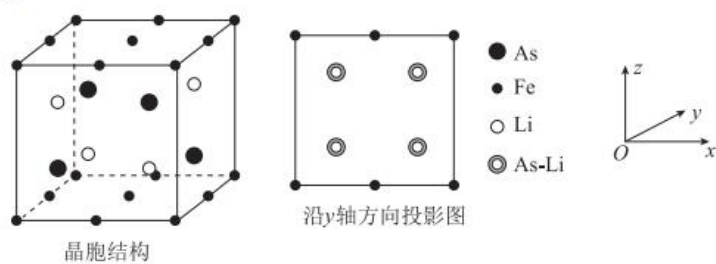
② S、O、N 的第一电离能由大到小的顺序为 _____。

③ K、S、H 的电负性由大到小的顺序为 _____。

④ KSCN 的熔点高于 c1ccc(O)cc1 的原因为 _____。

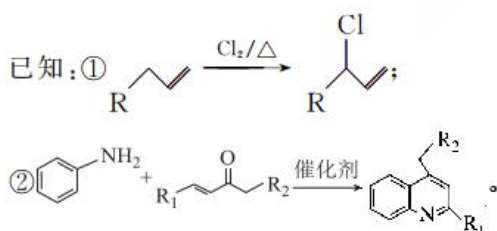
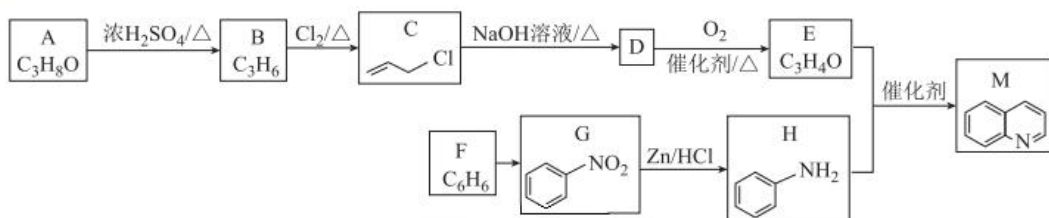
⑤ 1 mol c1ccc(O)cc1 中含有 σ 键的数目为 _____。

(4) Li、Fe、As 组成的一种超导体的立方晶胞结构如图 2 所示。若晶胞参数为 a nm, 阿伏加德罗常数的值为 N_A , 则晶体密度为 _____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (用含 a 、 N_A 的代数式表示)。



26. [化学——选修 5: 有机化学基础] (15 分)

化合物 M 是灭活细菌药物的前驱体。实验室以 A 为原料制备 M 的一种合成路线如图所示:



回答下列问题:

(1) A 的核磁共振氢谱中有三组吸收峰, 其结构简式为 _____; D 中含有的官能团的名称为 _____; E 的化学名称为 _____。

(2) 由 F 生成 G 的化学方程式为 _____ (注明必要的反应条件)。

(3) 由 B 生成 C、由 G 生成 H 的反应类型分别为 _____、_____。

(4) 同时满足下列条件的 M 的同分异构体有 _____ 种 (不考虑立体异构)。

① 除苯环外无其他环状结构。

② 含有一 CN。


(5) 参照上述合成路线和信息, 以 $\text{Cl}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3$ 和 $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ 为原料 (其他试剂任选), 设计制备 $\text{C}_6\text{H}_5\text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})$ 的合成路线: _____。

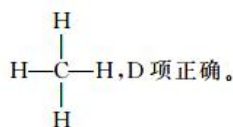
2022 届新高三摸底联考

化学参考答案及评分细则

一、选择题

1. D 【解析】有机化工生产中原子利用率达到 100% 是绿色化学理念,可促进碳中和,A 项正确;可燃冰代替煤可降低二氧化碳的排放量,B 项正确;新能源代替传统的化石燃料可减少二氧化碳的排放,C 项正确;煤中加入石灰石可减少 SO_2 排放,但不能减少二氧化碳的排放,D 项错误。
2. A 【解析】金属冶炼的原理是金属从化合态转化为游离态的过程。“千淘万漉虽辛苦,吹尽黄沙始到金”描述的是物理变化,A 项错误;“炉甘石(ZnCO_3)与煤饼混合,密封加热”描述的是碳还原化合物中的锌制备锌单质的过程,B 项正确;“熬胆矾铁釜,久之亦化为铜”描述的是铁置换铜的过程,C 项正确;“丹砂(HgS)烧之成水银”描述的是 HgS 分解成汞单质的过程,D 项正确。
3. B 【解析】氢能源由一次能源转化而成,属于二次能源,A 项错误;尼龙的成分是聚酰胺,通过缩聚反应制得,B 项正确;核反应是原子核变化的过程,属于物理变化,C 项错误;一般合金的熔点低于组分金属,D 项错误。
4. C 【解析】糖类、油脂的组成元素为 C、H、O,蛋白质的组成元素为 C、H、O、N 等,A 项错误;石油分馏属于物理变化,B 项错误;废纸箱和塑料均属于可回收垃圾,二者容易分开,可以投放到同一垃圾桶中,C 项正确;漂白粉为混合物,既不是电解质也不是非电解质,D 项错误。
5. D 【解析】 P_2O_5 不能作食品干燥剂,A 项错误;用过氧乙酸(CH_3COOOH)对环境消毒体现其强氧化性,B 项错误;用新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 悬浊液检验血糖含量的原理是 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 在碱性条件下与含醛基的物质反应生成砖红色沉淀,且能进行定量计算,C 项错误;聚乳酸塑料无毒、易降解,可代替聚乙烯塑料用于包装食品,D 项正确。
6. D 【解析】 Al^{3+} 的电子式为 Al^{3+} ,A 项错误; H_2O 的

球棍模型为 ,B 项错误;考古时测定文物年代的碳原子为 ^{14}C ,C 项错误; CH_4 的结构式为



7. D 【解析】排尽碱式滴定管尖嘴处气泡时,尖嘴应斜向上,A 项错误;热的纯碱溶液与苯不反应、也不互溶,不能用于洗涤苯,B 项错误; AgNO_3 溶液显酸性,腐蚀橡胶,C 项错误;取用钠后剩余的钠可以直接放回原试剂瓶,D 项正确。
8. D 【解析】自然界中的硫循环与生命活动密切相关,A 项正确; SO_2 型酸雨久置,亚硫酸转化为硫酸使酸性增强,B 项正确;火山喷口附近有硫单质,C 项正确;由图可知,硫循环过程还涉及氧化物、含氧酸根、有机物、动植物遗体碎屑和排出物等含氢、碳、氮、氧的物质,故氢、碳、氮、氧均参与了硫循环过程,D 项错误。
9. D 【解析】泡沫灭火器中两种药剂混合,发生反应的离子方程式为 $\text{Al}^{3+} + 3\text{HCO}_3^- \longrightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{CO}_2 \uparrow$,A 项错误;应用电解原理在锌上镀铜是 Cu 在阳极失电子, Cu^{2+} 在阴极得电子,B 项错误; $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 、 NaHSO_4 溶液混合后溶液呈中性,发生反应的离子方程式为 $\text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} \longrightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$,C 项错误;酸性 KI -淀粉溶液中通入 O_2 变蓝,发生反应的离子方程式为 $4\text{I}^- + \text{O}_2 + 4\text{H}^+ \longrightarrow 2\text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$,D 项正确。
10. A 【解析】由图可知,制备装置适用固液或液液不加热反应制备气体,收集装置适用向下排空气法,故该装置可用于制备氨气和氢气,制备干燥的氨气可选用碱石灰和浓氨水,A 项正确。
11. B 【解析】靛蓝中不含酸性官能团,不属于两性化合物,A 项错误;由结构简式可知,苯环上有四种不同化学环境的氢原子,一氯代物有 4 种,B 项正确;

化学

参考答案及解析

- 氮原子及所连原子为三角锥形,所有原子不可能处于同一平面,C项错误;使溴水褪色发生的是加成反应,使酸性 KMnO_4 溶液褪色发生的是氧化反应,D项错误。
12. C 【解析】 P_4 为正四面体结构,1个 P_4 分子中含有6个 P-P 键,31 g P_4 的物质的量为 0.25 mol,含有共价键的数目为 $1.5N_A$,A项错误;常温下,1 L 水中含有的 H^+ 数目为 $10^{-7}N_A$,B项错误;标准状况下,11.2 L $^{15}\text{N}_2$ 中含有的中子数为 $8N_A$,C项正确; Cu 与 S 反应生成 Cu_2S ,1 mol Cu 与硫单质完全反应转移的电子数目为 N_A ,D项错误。
13. B 【解析】由图可知,第一步反应为吸热反应,A项错误;由总反应 $2\text{A}(\text{g})+\text{B}(\text{g})\rightleftharpoons\text{C}(\text{g})$ 和第二步反应 $\text{M}(\text{g})\rightleftharpoons\text{C}(\text{g})$,推知第一步反应为 $2\text{A}(\text{g})+\text{B}(\text{g})\rightleftharpoons\text{M}(\text{g})$,B项正确;第一步反应的活化能大于第二步反应的活化能,故第一步反应是总反应的决速步骤,C项错误;升高温度, E_1 、 E_2 均增大,D项错误。
14. D 【解析】由信息推知,W、X、Y、Z 分别为 O、Mg、Si、Cl。原子半径: $\text{Mg}>\text{Si}>\text{Cl}>\text{O}$,A项错误;二氧化硅能与氢氟酸反应,B项错误;氯气不属于易燃气体,C项错误;金属镁和半导体硅均能导电,D项正确。
15. C 【解析】由图中转化关系可知, $(\text{C}_1\text{H}_5)_4\text{NBr}$ 是反应的催化剂,A项正确;反应过程中存在碳溴键的断裂和氮溴键的形成,B项正确;反应过程中有3种中间体,C项错误;总反应是环氧乙烷衍生物与 CO_2 发生加成反应生成环状碳酸酯,D项正确。
16. A 【解析】 CaCl_2 与双氧水转化为 CaO_2 同时生成 HCl ,氨水中和 HCl 既有利于反应正向进行,又可防止 CaO_2 在酸性介质中变质,A项正确;“抽滤”的优点是过滤速率快,所得固体含水少,B项错误;母液中的溶质为氯化铵,不能用于加热制备氨气,C项错误; CaO_2 与热水反应放出氧气,导致 CaO_2 变质,D项错误。
17. D 【解析】灼热碎玻璃起到加热作用,加热浓硝酸分解生成二氧化氮和氧气,则产生的气体一定是混合气体,A项正确;在加热条件下,浓硝酸可分解生成二氧化氮,不一定是与碳发生了反应,B项正确;③中木炭与浓硝酸未接触,故生成的红棕色气体二氧化氮是由挥发的硝酸蒸汽与木炭反应生成,二氧化氮为还原产物,C项正确;红热的木炭可与空气中的氧气反应生成二氧化碳,不一定是与浓硝酸发生了反应,D项错误。
18. D 【解析】由图中信息知,铂甲催化剂电极为阳极,M电极为阴极,阳极上的电势高于阴极上的电势,A项正确;阴极上氢离子得电子,电极反应式为 $2\text{H}^++2\text{e}^-\rightleftharpoons\text{H}_2\uparrow$,B项正确;阳极区 H_2S 反应生成 S_x 和 H^+ 导致阳极区溶液的 pH 减小,C项正确;阴极上生成 1 mol H_2 得到 2 mol 电子,阳极上生成 1 mol S_x 失去 $2x$ mol 电子,由电子守恒知,生成 H_2 和 S_x 的物质的量之比为 $x:1$,D项错误。
19. D 【解析】正向反应是熵增大的放热反应,正向反应能自发进行,A项正确;P点→M点是建立平衡的过程,逆反应速率逐渐增大,B项正确;M点达到平衡状态,该反应前后气体分子总数发生改变,单位体积的分子总数不再改变说明浓度不再改变,反应达到平衡状态,C项正确;该反应为放热反应,升高温度,平衡逆向移动,平衡时 C_3H_8 的物质的量增大,D项错误。
20. A 【解析】将锌棒和铁棒用导线连接插入食盐水中形成原电池,负极锌不断被腐蚀,正极铁表面无变化,说明可用锌进行钢铁防腐,A项正确;溶液酸性增强,橙色加深, CrO_4^{2-} 转化为 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$,B项错误; AlCl_3 为共价化合物,熔融状态不导电,C项错误;无明显现象可能是不反应或生成 NaHA ,不能比较 H_2A 与 H_2SO_4 的酸性强弱,D项错误。
21. C 【解析】若 HR 为弱酸,且电离常数大于 $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ 的电离常数时,欲使混合溶液的 $\text{pH}=7$,滴加氨水需适当过量,符合图象特点,A项正确;由 Q 点数据,若 HR 为强酸,由电荷守恒式 $c(\text{NH}_4^+)+c(\text{H}^+)=c(\text{R}^-)+c(\text{OH}^-)$,混合溶液 $\text{pH}=7$ 时, $c(\text{NH}_4^+)=c(\text{R}^-)=\frac{20.00\times 0.10}{20.00+a}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$,溶液中 $c(\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O})=\frac{a\times 0.10-20.00\times 0.10}{20.00+a}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$,则

参考答案及解析

化学

$$K_b(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = \frac{\frac{20.00 \times 0.10}{20.00 + a} \times 10^{-7}}{\frac{a \times 0.10 - 20.00 \times 0.10}{20.00 + a}} = \frac{2 \times 10^{-7}}{0.1a - 2}, \text{B}$$

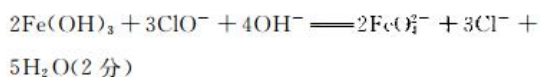
项正确; K_w 只与温度有关, P 点溶液稀释, $c(\text{H}^+)$ 、 $c(\text{OH}^-)$ 不可能均减小, C 项错误; P 点溶液中水的电离程度最大, 达到 P 点之前水的电离程度逐渐增大, P 点至 Q 点, 水的电离程度逐渐减小, D 项正确。

二、非选择题

22. (14 分)

(1) ①恒压滴液漏斗(1 分) 平衡压强, 使液体容易滴下(1 分)

②降低体系温度, 防止 Na_2FeO_4 分解(2 分)



③ K_2FeO_4 的溶解度小于 Na_2FeO_4 (2 分)

④重结晶(1 分)

(2) 有强氧化性可以消毒杀菌, 生成的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 有净水作用, 对环境无污染(2 分)

(3) ①将带火星木条置于 c 管口, 木条复燃(1 分)

②取完全分解后的少量固体, 溶于稀硫酸, 滴加 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液, 无蓝色沉淀产生(2 分)

【解析】(1) ①仪器 b 的名称为恒压滴液漏斗; 其侧管的作用是平衡压强, 使液体容易滴下。

②采用冰水浴冷却可以降低体系温度, 防止 Na_2FeO_4 分解; a 中制备 Na_2FeO_4 反应的离子方程式为 $2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{ClO}^- + 4\text{OH}^- \longrightarrow 2\text{FeO}_4^{2-} + 3\text{Cl}^- + 5\text{H}_2\text{O}$ 。

③加入 KOH 饱和溶液, 能将溶液中的 Na_2FeO_4 转化为 K_2FeO_4 悬浊液, 说明 K_2FeO_4 的溶解度小于 Na_2FeO_4 。

④提纯 K_2FeO_4 可用重结晶操作。

(2) K_2FeO_4 作水处理剂的优点为有强氧化性可以消毒杀菌, 生成的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 有净水作用, 对环境无污染。

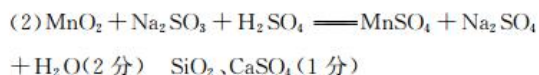
(3) ①检验分解的气体产物为 O_2 的操作和现象为将带火星木条置于 c 管口, 木条复燃。

②取完全分解后的少量固体, 溶于稀硫酸后, 滴加 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液, 无蓝色沉淀产生, 可以证明样品

中不含 $\text{Fe}(\text{II})$ 。

23. (15 分)

(1) 可以控制矿石颗粒大小, 使“酸浸”反应速率更均匀, 反应更充分(2 分)



(3) $\text{pH} < a$ 时, pH 增大, “萃取”反应正向进行, Fe^{3+} 的萃取率增大, $\text{pH} > a$ 时, pH 增大, Fe^{3+} 转化为沉淀, 导致 Fe^{3+} 的萃取率降低(2 分)

(4) “沉锰”时生成 CaCO_3 , 使产品不纯(1 分)

(5) $6.5 \leq \text{pH} \leq 7.5$ (2 分)

(6) 蒸发浓缩、降温结晶、过滤、洗涤、干燥(2 分)

(7) $\frac{0.151cV}{m} \times 100\%$ (2 分) 偏大(1 分)

【解析】(1) 硬锰矿预先球磨、筛分可以控制矿石颗粒大小, 使“酸浸”反应速率更均匀, 反应更充分。

(2) “酸浸”时 MnO_2 在酸性溶液中被 Na_2SO_3 还原的化学方程式为 $\text{MnO}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{MnSO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$; 由流程中物质转化关系知, 滤渣 1 中含有在“酸浸”中不发生反应的 SiO_2 和 Ca 化合物与 H_2SO_4 反应生成的微溶物 CaSO_4 。

(3) 由“萃取”时发生的反应可知, $\text{pH} < a$ 时, pH 增大, “萃取”反应正向进行, Fe^{3+} 的萃取率增大, $\text{pH} > a$ 时, pH 增大, Fe^{3+} 转化为沉淀, 导致 Fe^{3+} 的萃取率降低。

(4) “深度除钙”的目的是除去残留的 Ca^{2+} , 否则会在“沉锰”时生成 CaCO_3 , 使产品不纯。

(5) 若要使滤液 3 中 $c(\text{Cu}^{2+}) \leq 2 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,

$$\text{则 } c(\text{OH}^-) = \sqrt{\frac{K_{sp}[\text{Cu}(\text{OH})_2]}{c(\text{Cu}^{2+})}} \geq$$

$$\sqrt{\frac{2 \times 10^{-20}}{2 \times 10^{-5}}} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 10^{-7.5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}, \text{pH} \geq$$

6.5; 当溶液中 $c(\text{Mn}^{2+}) = 2.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则 $c(\text{OH}^-)$

$$= \sqrt{\frac{K_{sp}[\text{Mn}(\text{OH})_2]}{c(\text{Mn}^{2+})}} \leq \sqrt{\frac{2 \times 10^{-13}}{2.0}} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} =$$

$10^{-6.5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $\text{pH} \leq 7.5$, 故“调 pH”的合理范围为 $6.5 \leq \text{pH} \leq 7.5$ 。

(6) 由 Na_2SO_4 溶液制备 $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, 需经过的操作为蒸发浓缩、降温结晶、过滤、洗涤、干燥。

化学

参考答案及解析

(7)由滴定反应原理可得关系式: $\text{MnSO}_4 \sim \text{Mn}^{3+} \sim (\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$, 则产品中 MnSO_4 的质量分数为 $\frac{c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times V \times 10^{-3} \text{ L} \times 151 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{m \text{ g}} \times 100\% = \frac{0.151cV}{m} \times 100\%$ 。若读取滴定终点的标准溶液体积时仰视, 会导致读取的最终读数偏大, 所测结果偏大。

24. (14分)

- (1)增大(1分)
 (2) $-664.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (2分)
 (3)① $0.016 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ (2分)
 ②800(2分)
 ③ $>$ (1分) 甲中平衡气体压强与乙中起始气体压强之比为 $\frac{8}{15}$, 乙中浓度商 $Q_c < K_c$, 反应正向进行, 气体总物质的量减小, 压强减小(2分)
 (4)①在较低温度下, 单位时间内 NO 的转化率更高(2分)
 ②M(2分)

【解析】(1)反应 II 可以减小 $\text{N}_2(\text{g})$ 浓度, 同时增大 $\text{NH}_3(\text{g})$ 浓度, 使反应 I 平衡正向移动, 增大 NO 的平衡转化率。

(2)根据盖斯定律, $(\text{I} + \text{II} \times 2) \div 3$ 得, $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的 $\Delta H \approx -664.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(3)由信息可知, 平衡时 N_2 的物质的量为 0.8 mol, 参加反应的 NO 和 H_2 均为 1.6 mol, 生成的 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 为 1.6 mol, 则平衡时 NO、 H_2 、 N_2 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的物质的量分别为 0.4 mol、0.4 mol、0.8 mol、1.6 mol。

①0~10 min 内, 用 NO 的浓度变化表示的平均反应速率 $v(\text{NO}) = \frac{1.6 \text{ mol}}{10 \text{ L} \times 10 \text{ min}} = 0.016 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 。

②反应的平衡常数 $K_c = \frac{(\frac{1.6 \text{ mol}}{10 \text{ L}})^2 \times \frac{0.8 \text{ mol}}{10 \text{ L}}}{(\frac{0.4 \text{ mol}}{10 \text{ L}})^2 \times (\frac{0.4 \text{ mol}}{10 \text{ L}})^2} = 800 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

③甲中平衡时气体总物质的量为 3.2 mol, 乙中起始气体总物质的量为 6 mol, 物质的量之比等于压强之比, 则甲中平衡时气体压强与乙中起始气体压强之

比为 $\frac{8}{15}$ 。乙中浓度商 $Q_c = \frac{(\frac{2 \text{ mol}}{10 \text{ L}})^2 \times \frac{2 \text{ mol}}{10 \text{ L}}}{(\frac{1 \text{ mol}}{10 \text{ L}})^2 \times (\frac{1 \text{ mol}}{10 \text{ L}})^2} =$


$80 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} < K_c = 800 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$, 反应正向进行, 气体总物质的量减小, 压强减小, 则甲、乙容器中平衡气体压强之比大于 $\frac{8}{15}$ 。

(4)①由图可知, 新型催化剂在较低温度下, 单位时间内 NO 的转化率更高, 催化效果更好。

②该反应为放热反应, 温度升高反应逆向进行, 且催化剂不影响平衡, M 点为反应正向进行的状态, N、Q 点状态可能是达到平衡后, 升高温度平衡逆向移动的状态, P 点反应达到平衡状态。

25. (15分)

- (1)球形(1分) 4:3(1分)
 (2) As_4S_4 (1分) sp^3 (1分)
 (3)①直线形(2分)
 ② $\text{N} > \text{O} > \text{S}$ (2分)
 ③ $\text{S} > \text{H} > \text{K}$ (1分)

①KSCN 为离子晶体, -OH 为分子晶体(2分)

⑤ $13N_A$ (或 $13 \times 6.02 \times 10^{23}$) (2分)

(4) $\frac{5.52 \times 10^{23}}{N_A a^3}$ (2分)



【解析】(1)基态 Li 原子核外占据最高能层的电子为 2s 电子, 其电子云轮廓图形状为球形; 基态 Fe 原子的价层电子排布式为 $3d^6 4s^2$, 基态 As 原子的价层电子排布式为 $4s^2 4p^3$, 二者未成对电子数之比为 4:3。

(2)雄黄的化学式为 As_4S_4 ; S 原子的价层电子对数目为 4, 杂化方式为 sp^3 。

(3)①SCN⁻ 中的中心 C 原子的价层电子对数目为 2, 孤电子对数为 0, 立体构型为直线形。


②S、O、N 的第一电离能由大到小的顺序为 $\text{N} > \text{O} > \text{S}$ 。

③元素的非金属性越强, 电负性越大, 则 K、S、H 的电负性由大到小的顺序为 $\text{S} > \text{H} > \text{K}$ 。

④KSCN 为离子晶体, -OH 为分子晶体, 故 KSCN 的熔点高于 -OH。

参考答案及解析

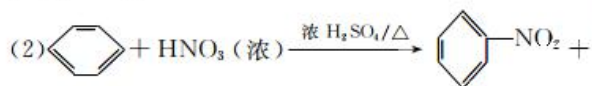
化学

⑤由苯酚结构知,1个分子中含有13个 σ 键,则1 mol  中含有 σ 键的数目为 $13N_A$ (或 $13 \times 6.02 \times 10^{23}$)。

(4)由晶胞结构和沿y轴方向投影图知,每个晶胞中含有Li、Fe、As原子数均为4,则晶体密度为
$$\frac{552 \text{ g}}{N_A \times (a \times 10^{-7} \text{ cm})^3} = \frac{5.52 \times 10^{23}}{N_A a^3} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$$
。

26. (15分)

(1) $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$ (2分) 碳碳双键、羟基 (2分)
丙烯醛 (1分)

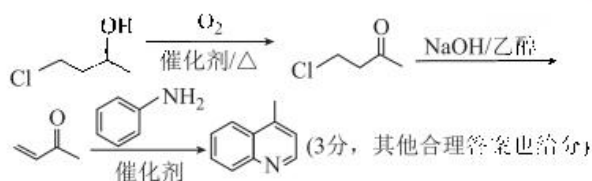


H_2O (2分)

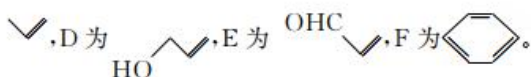
(3) 取代反应 (2分) 还原反应 (1分)

(4) 5 (2分)


(5)

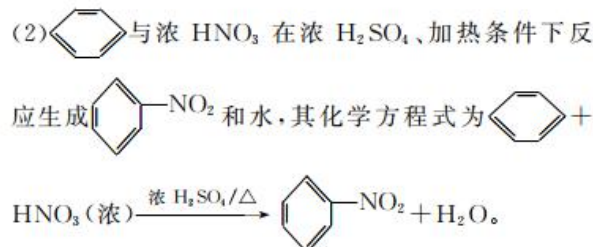



【解析】由信息推知, A 为 $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$, B 为

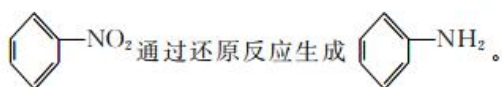


(1) A 的结构简式为 $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$;  中含

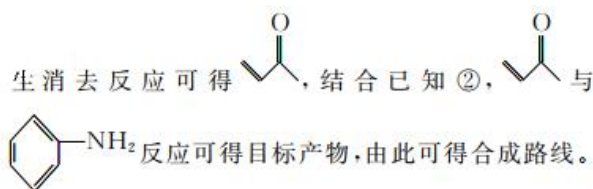
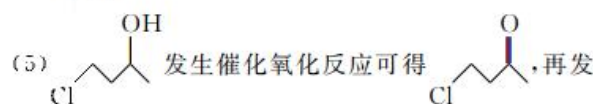
有的官能团的名称为碳碳双键、羟基;  的化学名称为丙烯醛。



(3)  与 Cl_2 通过取代反应生成 ;



(4)由信息可知, M 的同分异构体中含有苯环、碳碳双键和 $-\text{CN}$, 则苯环上连接的基团为 $-\text{CN}$ 和 $-\text{CH}=\text{CH}_2$, 有 3 种结构, 苯环上连接的基团为 $-\text{C}(\text{CN})=\text{CH}_2$ 、 $-\text{CH}=\text{CHCN}$ 各 1 种结构, 共 5 种同分异构体。



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