

2022 北京西城高一（下）期末

化 学

本试卷共 100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 O 16

第一部分

本部分共 25 题，每题 2 分，共 50 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 2022 年 2 月中国举办了第 24 届冬季奥运会，滑雪是比赛项目之一。下列滑雪用品涉及的主要材料中，不属于有机高分子的是



- A. 滑雪杖——合金
B. 滑雪板——聚乙烯
C. 滑雪头盔——聚氯乙烯
D. 防护镜——聚甲基丙烯酸甲酯

2. 下列分子中，含羟基的是

- A. C_2H_6 B. C_2H_4 C. C_2H_2 D. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

3. 下列物质通常用电解法冶炼的是

- A. Na B. Fe C. Cu D. Ag

4. 常温下，下列物质可用铁制容器盛装的是

- A. 盐酸 B. 浓硝酸 C. 氯化铁溶液 D. 硫酸铜溶液

5. 下列不属于化石燃料的是

- A. 煤 B. 石油 C. 天然气 D. 乙醇

6. 只用一种试剂，将 Na_2SO_4 、 NH_4Cl 、 NaCl 、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 四种物质的溶液区分开，这种试剂是

- A. BaCl_2 溶液 B. NaOH 溶液 C. AgNO_3 溶液 D. $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液

7. 下列反应属于放热反应的是

- A. 氢气与氯气的反应
B. 灼热的炭与二氧化碳的反应
C. 盐酸与碳酸氢钠的反应
D. $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 晶体与 NH_4Cl 晶体的反应

8. 下列关于煤和石油的加工过程属于物理变化的是

- A. 煤的干馏
B. 煤的汽化和液化
C. 石油的分馏
D. 石油的裂化和裂解

9. 下列反应中，属于加成反应的是

- A. 乙烯燃烧生成二氧化碳和水
B. 乙烯与氯化氢反应生成氯乙烷
C. 乙醇与钠反应生成乙醇钠和氢气
D. 甲烷与氯气反应生成一氯甲烷和氯化氢

10. 下列关于 SO_2 和 NO_2 的说法正确的是

- A. 都是无色有毒的气体
B. 都可用向下排空气法收集
C. SO_2 与过量的 NO_2 混合后通入水中可得到两种常见的酸
D. 盛满 NO_2 的试管倒扣在水槽中，水可充满试管

11. 下列反应中，硝酸既表现酸性，又表现氧化性的是

- A. Fe_2O_3 跟稀硝酸反应
B. $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 跟稀硝酸反应
C. CuO 跟稀硝酸反应
D. $\text{Al}(\text{OH})_3$ 跟稀硝酸反应

12. 下列关于化学反应与能量变化的说法不正确的是

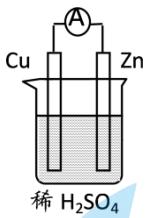
- A. 能量变化是化学反应的基本特征之一
B. 化学键的断裂与形成是化学反应中能量变化的主要原因
C. 放热反应可以看成是反应物所具有的化学能转化为热能释放出来
D. 反应物的总能量高于生成物的总能量，发生反应时需要从环境吸收能量

13. 变量控制是科学的重要方法。相同质量的锌与足量 $1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 硫酸分别在下列条件下发生反应，化学反应速率最大的是

选项	锌的状态	实验温度/°C
A	粉末	25
B	粉末	50
C	块状	25
D	块状	50

- A. A B. B C. C D. D

14. 原电池原理的发现和各种电池装置的发明，改变了人们的生活方式。下列关于下图所示原电池装置的说法中，不正确的是



- A. Zn 为原电池的负极
B. 能将化学能转化为电能
C. 电子从 Cu 经导线流向 Zn
D. Cu 上发生的反应为 $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2\uparrow$

15. 下列离子方程式书写正确的是

- A. 铁片投入稀硫酸中: $2\text{Fe} + 6\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\uparrow$
- B. 氢氧化钡溶液滴入稀硫酸中: $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4\downarrow$
- C. 铜片投入稀硝酸中: $3\text{Cu} + 8\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- = 3\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO}\uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$
- D. 稀硝酸滴在碳酸钙固体上: $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$

16. 下列物质中, 与 $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ 互为同分异构体的是

- A. CH_4
- B. CH_3CH_3
- C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$
- D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

17. 下列不符合环境保护和绿色化学理念的是

- A. 禁止使用含铅汽油作为汽车燃料
- B. 用银作催化剂, 乙烯和氧气反应制取环氧乙烷, 原子利用率 100%
- C. 制 CuSO_4 时先将 Cu 氧化成 CuO 后再与稀硫酸反应
- D. 用铜和浓硝酸反应制取 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

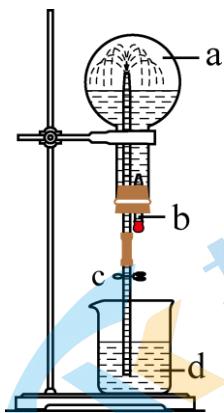
18. 下列说法不正确的是

- A. 油脂属于有机高分子, 可以为人体提供能量
- B. 葡萄糖溶液与新制的氢氧化铜混合加热, 产生砖红色沉淀
- C. 向鸡蛋清溶液中加入醋酸铅溶液产生沉淀
- D. 蔗糖在稀酸催化下水解 最终产物是葡萄糖和果糖

19. 根据乙烯的性质可以推测丙烯($\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$)的性质, 下列说法中不正确的是

- A. 丙烯能在空气中燃烧
- B. 丙烯能使酸性 KMnO_4 溶液褪色
- C. 丙烯与 Br_2 发生加成反应的产物是 $\text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{Br}$
- D. 丙烯在一定条件下可以发生加聚反应

20. 如图所示的装置中, 烧瓶中充满干燥气体 a, 打开弹簧夹 c, 将滴管中的液体 b 挤入烧瓶内, 烧杯中的液体 d 呈喷泉状喷出, 最终几乎充满烧瓶。则 a 和 b 分别是



A. A

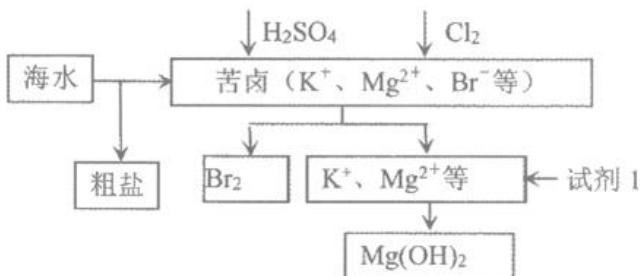
B. B

C. C

D. D

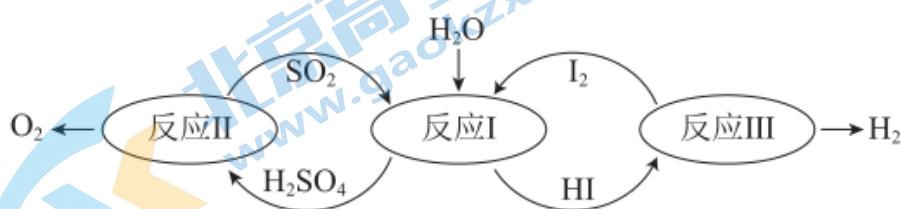
	a (干燥气体)	b (液体)
A	NO	水
B	$\text{CH}_2=\text{CH}_2$	水
C	Cl_2	饱和 NaCl 溶液
D	NH_3	水

21. 海洋约占地球表面积的 71%, 对其进行开发利用的部分流程如图所示。下列说法不正确的是()



- A. 可用 BaCl_2 溶液除去粗盐中的 SO_4^{2-}
- B. 从苦卤中提取 Br_2 的反应的离子方程式为: $2\text{Br}^- + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{Cl}^- + \text{Br}_2$
- C. 试剂 1 可以选用石灰乳
- D. 工业上, 电解熔融 Mg(OH)_2 冶炼金属镁

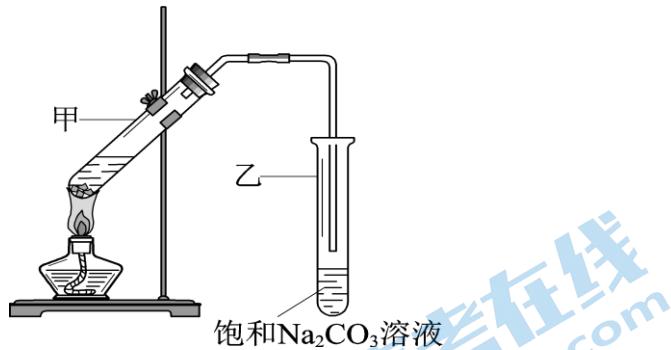
22. 氢能是一种极具发展潜力的清洁能源。以太阳能为热源, 热化学硫碘循环分解水是一种高效、无污染的制氢方法。其反应过程如下图:



下列说法不正确的是

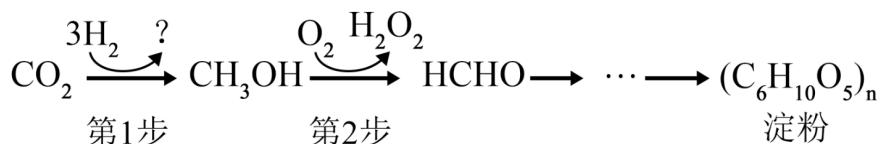
- A. 反应 I 属于氧化还原反应
- B. 反应 II 为 $2\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\text{一定条件}} 2\text{SO}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- C. 该方法的最终产物只有 H_2
- D. 反应 II 中的 SO_2 、反应 III 中的 I_2 均可循环利用

23. 实验室制取乙酸乙酯的装置如图。下列说法不正确的是



- A. 甲中盛放的试剂是乙酸、乙醇和浓硫酸
- B. 乙中导管不伸入液面下是为了防止倒吸
- C. 甲中加入过量的乙醇, 可使乙酸完全转化为乙酸乙酯
- D. 实验结束, 乙中液体上层为无色透明的油状液体

24. 2021 年我国科学家在世界上首次实现从二氧化碳到淀粉的人工转化, 效率约为传统农业生产淀粉的 8.5 倍。转化过程如下图, 下列说法不正确的是



A 第1步反应产物中有 H_2O

B. 第2步反应中每消耗 1mol O_2 , 转移 4mole^-

C. 第2步反应中 C-H 键发生断裂

D. 可使用 I_2 溶液检验 CO_2 是否转化为淀粉

25. 下列实验操作不能达到相应实验目的的是

选项	实验目的	实验操作
A	验证+4价 S 元素具有还原性	把 SO_2 通入酸性 KMnO_4 溶液中
B	验证 NaNO_3 在酸性环境中具有氧化性	向盛有 Cu 片的试管中加入 NaNO_3 溶液, 无明显现象, 再加入稀 H_2SO_4
C	研究温度对化学反应速率的影响	将盛有 2mL 0.1mol/L $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液的两支试管分别放入盛有冷水和热水的烧杯中, 再同时向试管中分别加入 2mL 0.1mol/L H_2SO_4 溶液, 振荡
D	验证淀粉在硫酸催化下的水解产物	向试管中加入 0.5g 淀粉和 4mL 2mol/L H_2SO_4 溶液, 加热。冷却后, 加入少量新制的银氨溶液, 加热

A. A

B. B

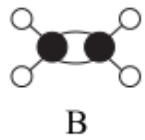
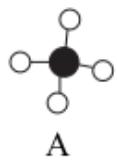
C. C

D. D

第二部分

本部分共 9 题, 共 50 分。

26. A~D 表示几种烃分子。



C



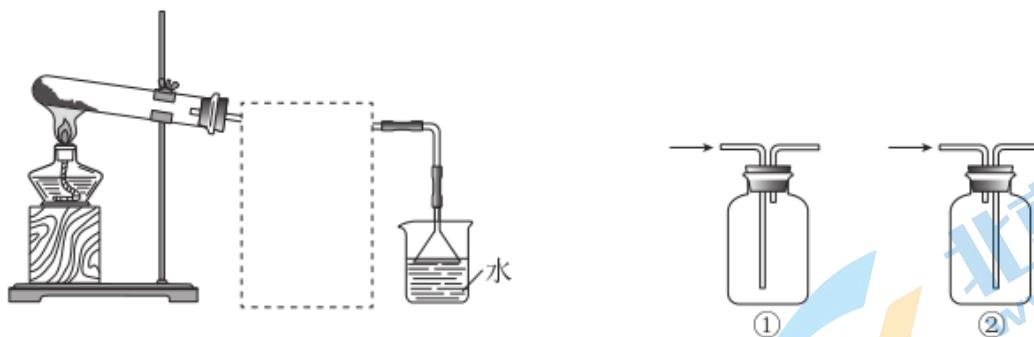
(1) D 的分子式是_____。

(2) 能与水发生加成反应的是_____ (填序号, 下同)。

(3) 属于同一物质的是_____。

(4) 属于 C 的同系物的是_____。

27. 实验室常用下图所示装置制取 NH_3 。



- (1) NH_4Cl 和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 加热制取 NH_3 的化学方程式是_____。
- (2) 图中方框内收集 NH_3 的装置可选用“①”或“②”中的_____。
- (3) 若干燥 NH_3 , 不能选用浓硫酸, 用化学方程式表示其原因: _____。

28. 化学反应中常伴随着能量变化。将 Mg 条打磨后, 插入 1mol/L 盐酸中。

- (1) Mg 与盐酸反应的离子方程式是_____。
- (2) 该反应的能量变化可用图 1 中的_____表示(填序号)。

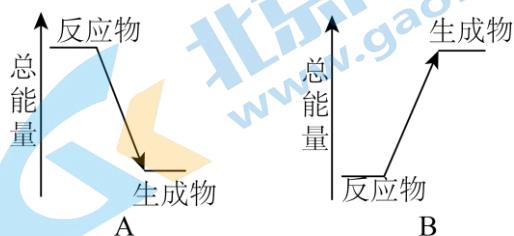


图1

(3) 形状和大小相同的 Mg 条分别与相同体积的 1mol/L 盐酸和 $a\text{ mol/L}$ 盐酸完全反应, 放出气体的体积随时间的变化如图 2。

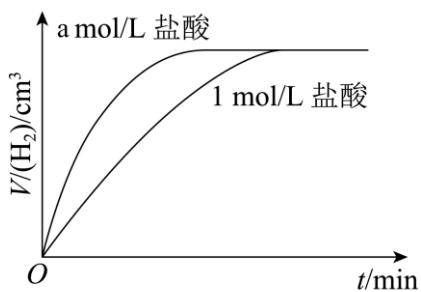
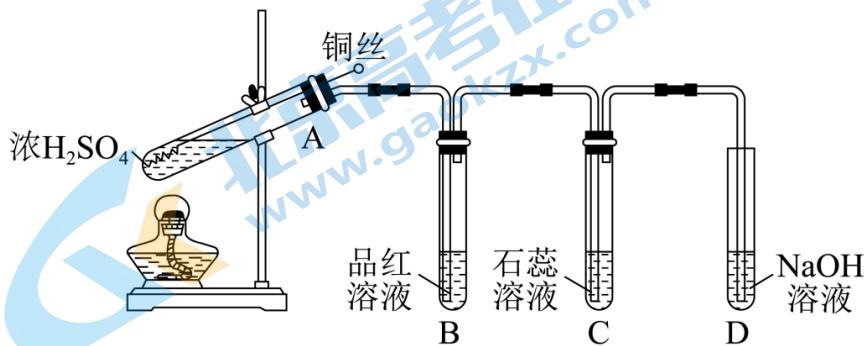


图2

- ①据此判断: a _____ 1(填“ $>$ ”或“ $<$ ”)。
- ②如果用 1mol/L 硫酸代替上述实验中 1mol/L 盐酸, 二者的化学反应速率_____快, 原因是_____。

29. 铜丝和浓硫酸反应的装置图如下。

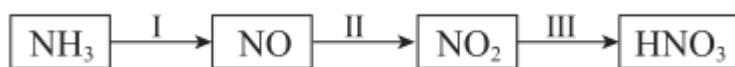


- (1) A 中反应的化学方程式是_____。

(2) A 中反应开始后, B 中的现象是_____，C 中的现象是_____。

(3) D 中 NaOH 溶液的作用是_____。

30. NH₃经一系列反应可以得到 HNO₃, 转化关系如下图。



(1) I 中, NH₃和 O₂在催化剂作用下反应, 化学方程式是_____。

(2) II 中, 2NO(g)+O₂(g) \rightleftharpoons 2NO₂(g)。一定温度下, 在容积不变的密闭容器中, 下列可说明该反应达到平衡状态的是_____。

A.O₂的浓度不再变化

B.容器内气体的颜色不发生变化

C.相同时间内, 消耗 1molNO 同时生成 1molNO₂

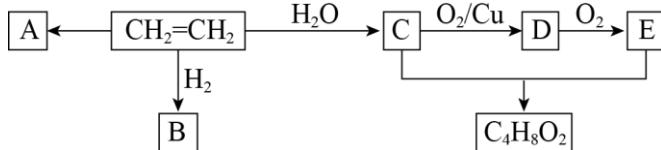
(3) III 中, 80°C 时, 2L 密闭容器中充入 0.40molN₂O₄, 发生反应 N₂O₄ \rightleftharpoons 2NO₂, 数据如下表:

t/s	0	20	40	60	80	100
c(NO ₂)/mol·L ⁻¹	0.00	0.12	0.20	0.26	0.30	0.30

20s~40s 内, v(N₂O₄)=_____。

(4) 一定条件下, 向含 HNO₃的废水中加入 CH₃OH, 可将 HNO₃还原成 N₂, 若该反应消耗 32gCH₃OH, 转移 6mol 电子, 则参加反应的还原剂和氧化剂的物质的量之比是_____。

31. 乙烯是一种重要的化工原料, 其相关物质间的转化如下。



(1) CH₂=CH₂→B 的反应类型是_____。

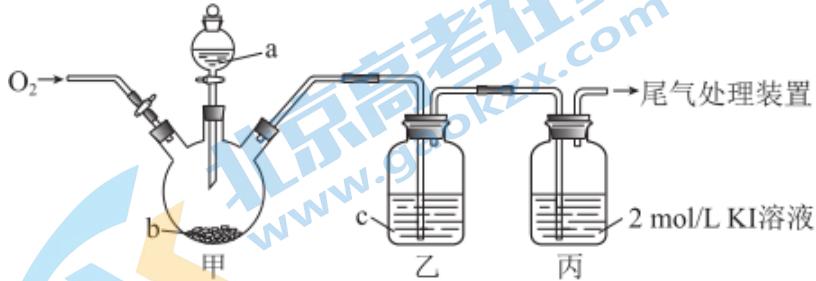
(2) C→D 的化学方程式是_____。

(3) D 中含有的官能团的名称是_____。

(4) C 和 E 生成 C₄H₈O₂ 的化学方程式是_____。

(5) CH₂=CH₂在一定条件下发生聚合反应生成 A, 化学方程式是_____。

32. 某小组利用下图装置进行实验(加热、夹持装置略去, 已检查气密性), 探究 CO₂、SO₂分别通入 KI 溶液中对反应 4I⁻+4H⁺+O₂=2I₂+2H₂O 的影响。



(1) 探究通入 CO₂ 的影响。

①甲是实验室制 CO₂ 的装置, b 为石灰石, 则 c 为_____, 其作用是_____。

②实验发现：若仅向丙中通入 O_2 ，1小时后丙中溶液颜色未发生明显变化；若同时向丙中通入 CO_2 与 O_2 ，1小时后，丙中溶液变为浅黄色，生成了可使淀粉变蓝的物质，该物质是_____（写化学式）。依据实验现象，可得结论：_____。

（2）探究通入 SO_2 的影响。

①若试剂 b 为 Na_2SO_3 ，试剂 a 为 70% 硫酸，甲中加热反应的化学方程式是_____。

②向丙中同时通入 O_2 和 SO_2 ，1小时后，溶液中出现浑浊。查资料可知， O_2 未参与反应， SO_2 与水在 I 催化下生成了硫单质和硫酸。化学方程式是_____。

33. 废锰酸锂($LiMn_2O_4$)电池经处理可回收石墨并制备 MnO_2 等。一种方法如下：

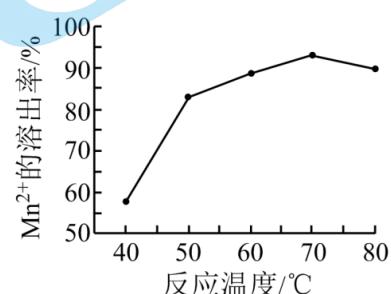


（1）酸溶后分离出石墨的操作是_____。

（2）稀 HCl 、稀 H_2SO_4 均可作酸溶试剂。

①以稀 HCl 为酸溶试剂， Mn^{2+} 的溶出率高但反应过程中会产生有毒的气体单质，该气体为_____。

②以稀 H_2SO_4 作酸溶试剂时，溶出率低，加入一定量的 H_2O_2 可提高 Mn^{2+} 的溶出率。相同反应时间，相同投料比、不同反应温度下 Mn^{2+} 的溶出率如图。



i. 加入一定量的 H_2O_2 可提高 Mn^{2+} 的溶出率的原因是_____。

ii. 补全酸溶反应的化学方程式_____。



iii. H_2O_2 参与酸溶反应的同时自身也会发生分解。70°C 后，随温度升高， Mn^{2+} 的溶出率降低的原因是_____。

34. 某化学小组为探究浓 HNO_3 和 $NaCl$ 固体的反应产物，进行实验：

实验 I

实验装置	实验步骤及现象
	室温下，按图连接实验装置并检查气密性。向注射器 1 中先加入 1.17g $NaCl$ 固体，然后吸入 5mL 浓 HNO_3 ，关闭止水夹。一段时间后，注射器内溶液变为橙色，液面上方有浅棕色刺激性气味气体，溶液温度无明显变化。

资料：

①向 AgNO_3 95%的乙醇溶液中通入 HCl 产生白色沉淀，通入 Cl_2 无此现象。

②王水中因含有 NOCl 呈橙色。 NOCl (N 元素为+3 价)有刺鼻恶臭味，受热易分解为 NO 和 Cl_2 。

(1) 浓 HNO_3 需保存在棕色试剂瓶中，用化学方程式表示原因：_____。

(2) 探究注射器 1 中浅棕色气体的成分。甲同学用注射器 2 抽取注射器 1 中的浅棕色气体，然后吸取适量蒸馏水并振荡，气体颜色褪去，吸入氧气后又变为浅棕色。经检验，浅棕色气体中几乎不含 NOCl 。

①甲同学根据实验现象推断浅棕色气体中含有 NO_2 ，结合氧化还原反应规律分析一定还含有 Cl_2 ，用离子方程式表示甲同学的依据：_____。

②乙同学认为需设计实验证明存在 Cl_2 请结合资料，设计证实存在 Cl_2 的实验方案：_____。

(3) 探究注射器 1 内橙色溶液的成分。

实验 II：取 2mL 橙色溶液于试管中，加热一段时间，观察到试管内有红棕色气体生成，溶液变为无色。接着向溶液中滴加 AgNO_3 溶液，无明显现象。

①丙同学认为实验 II 中“接着向溶液中滴加 AgNO_3 溶液，无明显现象”，是因为加热使溶液中的 Cl^- 全部变为 HCl 气体放出。请设计实验证明丙同学的观点不成立：_____。

②丁同学通过与王水类比，并查阅资料，确认产生实验 II 中的现象的原因是：浓 HNO_3 与 NaCl 固体反应生成了 NOCl ，继而溶液中的 NOCl 受热发生分解反应，使溶液中的 Cl^- 反应完全，所以向溶液中滴加 AgNO_3 溶液时无明显现象。浓 HNO_3 与 NaCl 固体反应生成了 NOCl ，化学方程式是_____。

(4) 综合上述实验，可以得出结论：_____。

参考答案

1. 2022年2月中国举办了第24届冬季奥运会，滑雪是比赛项目之一。下列滑雪用品涉及的主要材料中，不属于有机高分子的是



- A. 滑雪杖——合金
- B. 滑雪板——聚乙烯
- C. 滑雪头盔——聚氯乙烯
- D. 防护镜——聚甲基丙烯酸甲酯

【答案】A

【解析】

- 【详解】A. 滑雪杖为金属合金，为无机材料，A项错误；
B. 聚乙烯是乙烯经加聚形成的高分子材料，B项正确；
C. 聚氯乙烯是氯乙烯经加聚形成的高分子，C项正确；
D. 聚甲基丙烯酸甲酯是甲基丙烯酸甲酯加聚而成的高分子，D项正确；

故选 A。

2. 下列分子中，含羟基的是

- A. C₂H₆
- B. C₂H₄
- C. C₂H₂
- D. C₂H₅OH

【答案】D

【解析】

【分析】羟基是一种常见的官能团，结构式为-O-H。

【详解】A. C₂H₆是乙烷，结构式为 $\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ | & | \\ \text{H}-\text{C} & -\text{C}-\text{H} \\ | & | \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$ ，不含有羟基，A不符合题意；

B. C₂H₄是乙烯，结构式为 $\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ | & | \\ \text{H}-\text{C} & =\text{C}-\text{H} \\ | & | \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$ ，不含有羟基，B不符合题意；

C. C₂H₂是乙炔，结构式为 $\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ | & | \\ \text{H}-\text{C} & \equiv \text{C}-\text{H} \end{array}$ ，不含有羟基，C不符合题意；

D. C₂H₅OH是乙醇，结构式为 $\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ | & | \\ \text{H}-\text{C} & -\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ | & | \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$ ，含有羟基，D符合题意；

故选 D。

3. 下列物质通常用电解法冶炼的是

- A. Na
- B. Fe
- C. Cu
- D. Ag

【答案】A

【解析】

【分析】炼活泼金属 K、Ca、Na、Mg、Al，一般用电解熔融的氯化物(Al是电解熔融的 Al_2O_3)制得；冶炼较不活泼的金属 Zn、Fe、Sn、Pb、Cu，常用还原剂有(C、CO、H₂等)；冶炼不活泼的金属 Hg、Ag 用加热分解氧化物的方法制得，据此分析解答。

【详解】A. Na 的性质很活泼，用电解熔融的氯化物的方法冶炼，A 项正确；

B. Fe 用热还原法冶炼，B 项错误；

C. Cu 用热还原法冶炼，C 项错误；

D. Ag 用热分解法冶炼，D 项错误；

答案选 A。

4. 常温下，下列物质可用铁制容器盛装的是

A. 盐酸

B. 浓硝酸

C. 氯化铁溶液

D. 硫酸铜溶液

【答案】B

【解析】

【分析】常温下，Fe、Al 遇浓硝酸、浓硫酸发生钝化，可用铝制容器(或铁制容器)来存放浓硫酸、浓硝酸，据此分析作答。

【详解】A. 铁与盐酸可持续反应，不能用铁制容器存放，A 项错误；

B. 常温下，浓硝酸与铁发生钝化，可以用铁制容器存放，B 项正确；

C. 常温下，铁与氯化铁溶液发生氧化还原反应，不能用铁制容器存放，C 项错误；

D. 常温下，铁与硫酸铜溶液发生置换反应，不能用铁制容器存放，D 项错误；

答案选 B。

5. 下列不属于化石燃料的是

A. 煤

B. 石油

C. 天然气

D. 乙醇

【答案】D

【解析】

【详解】三大化石燃料：煤、石油、天然气，乙醇不是化石燃料。答案选 D。

6. 只用一种试剂，将 Na₂SO₄、NH₄Cl、NaCl、(NH₄)₂SO₄ 四种物质的溶液区分开，这种试剂是

A. BaCl₂ 溶液

B. NaOH 溶液

C. AgNO₃ 溶液

D. Ba(OH)₂ 溶液

【答案】D

【解析】

【详解】A. Na₂SO₄、(NH₄)₂SO₄ 均与氯化钡反应生成白色沉淀，NaCl、NH₄Cl 均不与氯化钡反应，不能鉴别，故 A 错误；

B. NaOH 溶液与铵盐均反应生成氨气，因此不能鉴别 NH₄Cl、(NH₄)₂SO₄，也不能鉴别 Na₂SO₄、NaCl，因为二者与氢氧化钠均不反应，故 B 错误；

C. 四种物质均与硝酸银反应生成白色沉淀，不能鉴别，故 C 错误；

D. Na₂SO₄、NH₄Cl、NaCl、(NH₄)₂SO₄ 四种溶液分别与 Ba(OH)₂ 溶液混合的现象为：白色沉淀、刺激性气体、无现象、刺激性气体和白色沉淀，现象均不同可鉴别，故 D 正确；

故答案选 D。

7. 下列反应属于放热反应的是

- A. 氢气与氯气的反应
- B. 灼热的炭与二氧化碳的反应
- C. 盐酸与碳酸氢钠的反应
- D. $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 晶体与 NH_4Cl 晶体的反应

【答案】A

【解析】

【详解】常见的放热反应有物质的燃烧、缓慢氧化、中和反应、化合反应、铝热反应。常见的吸热分解反应、C或CO还原金属氧化物的反应、 $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 晶体与 NH_4Cl 的反应等。A项为物质的燃烧反应为放热反应；故选A。

8. 下列关于煤和石油的加工过程属于物理变化的是

- A. 煤的干馏
- B. 煤的汽化和液化
- C. 石油的分馏
- D. 石油的裂化和裂解

【答案】C

【解析】

【详解】A. 煤的干馏是将煤隔绝空气加强热使其分解的过程，有新物质生成，属于化学变化，故 A 错误；B. 煤经过气化生成水煤气，液化生成甲醇，有新物质生成，都属于化学变化，由水煤气加工得到液态烃和甲醇，有新物质生成，属于化学变化，故 B 错误；C. 石油的分馏是控制各物质沸点的不同来实现物质的分离的方法，属于物理变化过程，所以 C 选项是正确的；D. 石油的催化裂化和裂解是在一定的条件下，将相对分子质量较大、沸点较高的烃断裂为相对分子质量较小、沸点较低的烃的过程，属于化学变化，故 D 错误。

所以 C 选项是正确的。

9. 下列反应中，属于加成反应的是

- A. 乙烯燃烧生成二氧化碳和水
- B. 乙烯与氯化氢反应生成氯乙烷
- C. 乙醇与钠反应生成乙醇钠和氢气
- D. 甲烷与氯气反应生成一氯甲烷和氯化氢

【答案】B

【解析】

【分析】

【详解】A. 乙烯燃烧生成二氧化碳和水，产物不唯一，属于氧化反应，A 错误；B. 乙烯与氯化氢反应生成氯乙烷，双键两端的碳原子上直接连接 H 原子和 Cl 原子，产物唯一，属于加成反应，B 正确；C. 乙醇与钠反应生成乙醇钠和氢气，属于单质和化合物反应生成新的单质和化合物，是置换反应，C 错误；D. 甲烷与氯气反应生成一氯甲烷和氯化氢，甲烷中 H 原子被 Cl 原子取代，属于取代反应，D 错误。

答案为 B。

10. 下列关于 SO_2 和 NO_2 的说法正确的是

- A. 都是无色有毒的气体

- B. 都可用向下排空气法收集
- C. SO_2 与过量的 NO_2 混合后通入水中可得到两种常见的酸
- D. 盛满 NO_2 的试管倒扣在水槽中，水可充满试管

【答案】C

【解析】

- 【详解】A. 二氧化氮为红棕色，且都有毒，故 A 错误；
B. SO_2 和 NO_2 密度都比空气大，可以通过向上排空气法收集，故 B 错误；
C. SO_2 与过量的 NO_2 混合通入水中可得到硫酸和硝酸，生成两种酸，故 C 正确；
D. 二氧化氮和水反应生成硝酸和 NO , NO 难溶于水，故不可充满试管，故 D 错误；
故选：C。

11. 下列反应中，硝酸既表现酸性，又表现氧化性的是

- A. Fe_2O_3 跟稀硝酸反应
- B. $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 跟稀硝酸反应
- C. CuO 跟稀硝酸反应
- D. $\text{Al}(\text{OH})_3$ 跟稀硝酸反应

【答案】B

【解析】

- 【详解】A. Fe_2O_3 和 HNO_3 反应生成硝酸和水，硝酸只表现出强酸性，故 A 错误；
B. $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 和 HNO_3 反应生成硝酸铁、 NO 和水，N 元素化合价降低，硝酸表现出氧化性，生成硝酸铁，硝酸还表现出酸性，故 B 正确；
C. CuO 和 HNO_3 反应生成硝酸铜和水，化合价没有变化，不是氧化还原反应，硝酸只表现出酸性，故 C 错误；
D. $\text{Al}(\text{OH})_3$ 和 HNO_3 反应生成硝酸铝和水，N 元素化合价没有变化，不是氧化还原反应，硝酸只表现出酸性，故 D 错误；

答案选 B。

12. 下列关于化学反应与能量变化的说法不正确的是

- A. 能量变化是化学反应的基本特征之一
- B. 化学键的断裂与形成是化学反应中能量变化的主要原因
- C. 放热反应可以看成是反应物所具有的化学能转化为热能释放出来
- D. 反应物的总能量高于生成物的总能量，发生反应时需要从环境吸收能量

【答案】D

【解析】

- 【详解】A. 化学反应过程中伴随着能量的变化，能量变化是化学反应的基本特征之一，A 项正确；
B. 化学键断裂需要吸收能量，化学键形成需要释放能量，化学键的断裂与形成是化学反应中能量变化的主要原因，B 项正确；
C. 放热反应需要将物质本身储存的多余能量向外界释放，则放热反应可以看成是反应物所具有的化学能转化为热能释放出来，C 项正确；
D. 反应物的总能量高于生成物的总能量，反应过程中要向外界释放能量，D 项错误；

答案选 D。

13. 变量控制是科学研究的重要方法。相同质量的锌与足量 $1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 硫酸分别在下列条件下发生反应，化学反应速率最大的是

选项	锌的状态	实验温度/°C
A	粉末	25
B	粉末	50
C	块状	25
D	块状	50

A. A

B. B

C. C

D. D

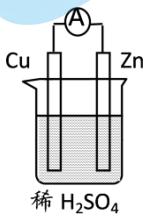
【答案】B

【解析】

【分析】

【详解】其它条件相同时，温度越高，反应速率越快，接触面积越大，反应速率越快，由四个选项中的数据可知，B 的温度最高，且 B 为粉末状，固体表面积较大，因此化学反应速率最大的是 B，故选 B。

14. 原电池原理的发现和各种电池装置的发明，改变了人们的生活方式。下列关于下图所示原电池装置的说法中，不正确的是



A. Zn 为原电池的负极

B. 能将化学能转化为电能

C. 电子从 Cu 经导线流向 Zn

D. Cu 上发生的反应为 $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2\uparrow$

【答案】C

【解析】

【分析】

【详解】A. 锌的活泼性大于铜，Zn 为原电池的负极，故 A 正确；

B. 该装置为原电池，能将化学能转化为电能，故 B 正确；

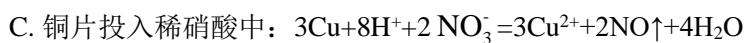
C. 锌的活泼性大于铜，Zn 为原电池的负极、Cu 为原电池正极，电子从 Zn 经导线流向 Cu，故 C 错误；

D. 锌的活泼性大于铜，Cu 为原电池正极，Cu 上氢离子得电子生成氢气，发生的反应为 $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2\uparrow$ ，故 D 正确；

选 C。

15. 下列离子方程式书写正确的是

A. 铁片投入稀硫酸中： $2\text{Fe} + 6\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\uparrow$

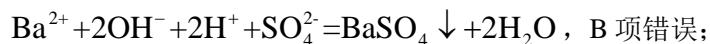


【答案】C

【解析】

【详解】A. 铁片投入稀硫酸中生成硫酸亚铁和氢气, 离子方程式为: $\text{Fe} + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$, A 项错误;

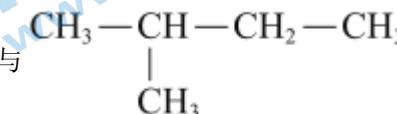
B. 氢氧化钡溶液滴入稀硫酸中, 反应生成水和硫酸钡沉淀, 离子方程式为:



C. 铜片投入稀硝酸中反应生成硝酸铜、一氧化氮和水, 离子方程式为: $3\text{Cu} + 8\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- = 3\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$, C 项正确;

D. 碳酸钙固体不拆, 离子方程式为: $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$, D 项错误;

答案选 C。

16. 下列物质中, 与  互为同分异构体的是

A. CH_4

B. CH_3CH_3

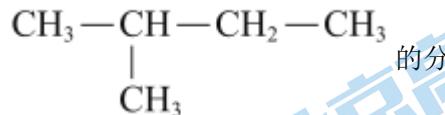
C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$

D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

【答案】D

【解析】

【分析】同分异构体是分子式相同, 但结构不同的有机物,

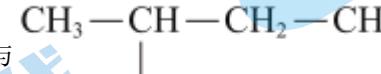


的分子式为 C_5H_{12} 。

【详解】A. CH_4 的分子式为 CH_4 , 分子式不同, A 项不符合题意;

B. CH_3CH_3 的分子式为 C_2H_6 , 分子式不同, B 项不符合题意;

C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ 的分子式为 C_3H_8 , 分子式不同, C 项不符合题意;

D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 的分子式为 C_5H_{12} , 与 

结构不同, 互为同分异构体, D 项符

合题意;

答案选 D。

17. 下列不符合环境保护和绿色化学理念的是

A. 禁止使用含铅汽油作为汽车燃料

B. 用银作催化剂, 乙烯和氧气反应制取环氧乙烷, 原子利用率 100%

C. 制 CuSO_4 时先将 Cu 氧化成 CuO 后再与稀硫酸反应

D. 用铜和浓硝酸反应制取 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

【答案】D

【解析】

- 【详解】**A. 禁止使用含铅汽油作为汽车燃料，能够减少有毒气体的排放，有利于环境保护，符合绿色化学的理念，A项不符合题意；
B. 采用银作催化剂，乙烯和氧气制取环氧乙烷，原子利用率100%，符合绿色化学的理念，B项不符合题意；
C. 制CuSO₄时先将Cu氧化成CuO后再与稀硫酸反应，不会产生有毒气体，消耗的硫酸的量少，符合绿色化学观念，C项不符合题意；
D. 用铜和浓硝酸反应制取Cu(NO₃)₂，反应过程中除了生成硝酸铜外还生成二氧化氮有毒气体，不符合绿色化学理念，D项符合题意；

答案选D。

18. 下列说法不正确的是

- A. 油脂属于有机高分子，可以为人体提供能量
B. 葡萄糖溶液与新制的氢氧化铜混合加热，产生砖红色沉淀
C. 向鸡蛋清溶液中加入醋酸铅溶液产生沉淀
D. 蔗糖在稀酸催化下水解的最终产物是葡萄糖和果糖

【答案】A

【解析】

- 【详解】**A. 油脂是甘油和高级脂肪酸形成的大分子不是高分子，A项错误；
B. 葡萄糖中含有-CHO为还原性糖可以和新制氢氧化铜加热产生砖红色沉淀，B项正确；
C. 重金属离子铅离子可以使蛋白质变性而沉淀，C项正确；
D. 蔗糖为二糖，酸性条件下水解为葡萄糖和果糖，D项正确；

故选A。

19. 根据乙烯的性质可以推测丙烯(CH₂=CHCH₃)的性质，下列说法中不正确的是

- A. 丙烯能在空气中燃烧
B. 丙烯能使酸性KMnO₄溶液褪色
C. 丙烯与Br₂发生加成反应的产物是CH₂Br-CH₂-CH₂Br
D. 丙烯在一定条件下可以发生加聚反应

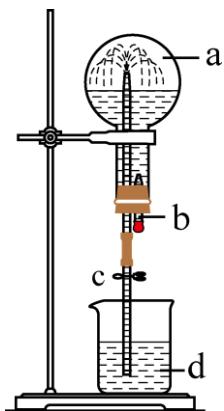
【答案】C

【解析】

- 【详解】**A. 丙烯与乙烯的性质相似，乙烯能在空气中燃烧，丙烯也可以，A项正确；
B. 丙烯中含有碳碳双键，能使酸性高锰酸钾溶液褪色，B项正确；
C. 丙烯的结构简式为CH₂=CH-CH₃，与Br₂的加成产物是CH₂Br-CHBr-CH₃，C项错误；
D. 丙烯中含有碳碳双键能发生加聚反应，碳碳双键中一条键发生断裂，生成聚丙烯，D项正确；

答案选C。

20. 如图所示的装置中，烧瓶中充满干燥气体a，打开弹簧夹c，将滴管中的液体b挤入烧瓶内，烧杯中的液体d呈喷泉状喷出，最终几乎充满烧瓶。则a和b分别是



	a(干燥气体)	b(液体)
A	NO	水
B	CH ₂ =CH ₂	水
C	Cl ₂	饱和NaCl溶液
D	NH ₃	水

A. A

B. B

C. C

D. D

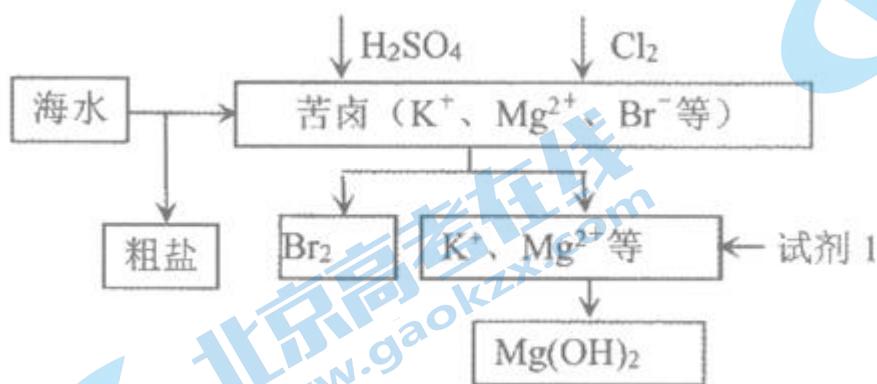
【答案】D

【解析】

- 【详解】A. 一氧化氮和水不反应，所以不能形成喷泉实验，A项错误；
 B. 乙烯和水常温下不反应，所以不能形成喷泉实验，B项错误；
 C. Cl₂不溶于饱和氯化钠溶液，也不与其反应，锥形瓶与烧瓶内压强相等，不能形成喷泉，C项错误；
 D. NH₃极易溶于水中，烧瓶内压强减小为零，同外界大气压产生压强差，所以形成喷泉，并充满烧瓶，D项正确；

答案选D。

21. 海洋约占地球表面积的71%，对其进行开发利用的部分流程如图所示。下列说法不正确的是（ ）



- A. 可用BaCl₂溶液除去粗盐中的SO₄²⁻
 B. 从苦卤中提取Br₂的反应的离子方程式为：2Br⁻+Cl₂==2Cl⁻+Br₂
 C. 试剂1可以选用石灰乳

D. 工业上，电解熔融 $Mg(OH)_2$ 治炼金属镁

【答案】D

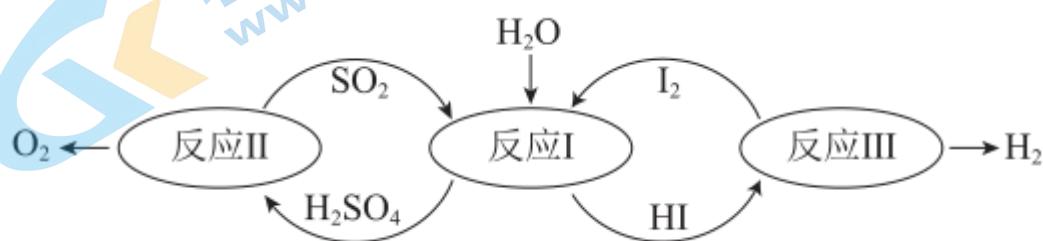
【解析】

- 【详解】A.氯化钡和硫酸根离子反应生成难溶性的硫酸钡，且氯离子不是杂质离子，故 A 正确；
B.氯气能将溴离子氧化为溴单质，然后采用萃取的方法从溶液中获取溴，故 B 正确；
C.煅烧贝壳得到 CaO ，将 CaO 溶于水得到石灰乳，石灰乳和镁离子反应生成氢氧化镁沉淀，试剂 1 廉价且原料来源广泛，故 C 正确；
D.氢氧化镁受热分解，工业上采用电解熔融氯化镁的方法冶炼镁，故 D 错误；

答案：D

【点睛】根据金属活动性顺序选择金属冶炼方法：①活泼金属制备采用电解法，如 Na 、 Mg 、 Al 的制备，分别是电解氯化钠，氯化镁，氧化铝；②较活泼金属制备选用热还原法：焦炭、一氧化碳、氢和活泼金属等都是良好的还原剂；③在金属活动顺序中，在氢后面的金属其氧化物受热就容易分解，如 HgO 和 Ag_2O 等。

22. 氢能是一种极具发展潜力的清洁能源。以太阳能为热源，热化学硫碘循环分解水是一种高效、无污染的制氢方法。其反应过程如下图：



下列说法不正确的是

- A. 反应 I 属于氧化还原反应
B. 反应 II 为 $2H_2SO_4 \xrightarrow{\text{一定条件}} 2SO_2 \uparrow + O_2 \uparrow + 2H_2O$
C. 该方法的最终产物只有 H_2
D. 反应 II 中的 SO_2 、反应 III 中的 I_2 均可循环利用

【答案】C

【解析】

- 【详解】A. 据图知， SO_2 、 I_2 、 H_2O 是反应物， HI 、 H_2SO_4 是生成物，根据反应物和生成物书写方程式为 $SO_2 + I_2 + 2H_2O = 2HI + H_2SO_4$ ，存在化合价变化，属于氧化还原反应，A 项正确；

B. 由图可知，反应 II 硫酸分解为氧气、二氧化碳和水，故反应 II 为 $2H_2SO_4 \xrightarrow{\text{一定条件}} 2SO_2 \uparrow + O_2 \uparrow + 2H_2O$ ，B 项正

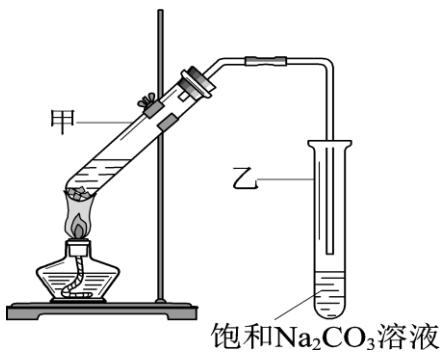
确；

C. 该方法的最终产物为氧气和氢气，不止氢气一种产物，C 项错误；

D. 反应 II 中的 SO_2 和反应 III 中的 I_2 均为中间产物，可循环利用，D 项正确；

答案选 C。

23. 实验室制取乙酸乙酯的装置如图。下列说法不正确的是



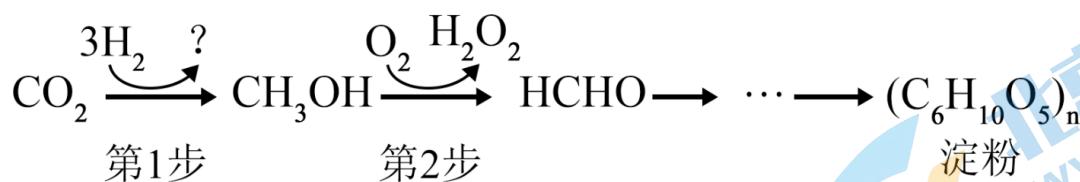
- A. 甲中盛放的试剂是乙酸、乙醇和浓硫酸
 B. 乙中导管不伸入液面下是为了防止倒吸
 C. 甲中加入过量的乙醇，可使乙酸完全转化为乙酸乙酯
 D. 实验结束，乙中液体上层为无色透明的油状液体

【答案】C

【解析】

- 【详解】**A. 乙酸和乙醇，在浓硫酸催化作用下反应生成乙酸乙酯，则甲中盛放的试剂是乙酸、乙醇和浓硫酸，故A正确；
 B. 饱和碳酸钠溶液能溶解乙醇，中和乙酸，所以乙中导管不伸入液面下是为了防止倒吸，故B正确；
 C. 乙酸和乙醇，在浓硫酸、加热条件下发生可逆反应生成乙酸乙酯，甲中加入过量的乙醇，可以提高乙酸的转化率，不能将乙酸完全转化为乙酸乙酯，故C错误；
 D. 乙酸乙酯是一种不溶于水的无色油状液体，则实验结束，乙中液体上层为无色透明的油状液体，故D正确；
 故选：C。

24. 2021年我国科学家在世界上首次实现从二氧化碳到淀粉的人工转化，效率约为传统农业生产淀粉的8.5倍。转化过程如下图，下列说法不正确的是



- A. 第1步反应产物中有 H_2O
 B. 第2步反应中每消耗 1mol O_2 ，转移 4mole^-
 C. 第2步反应中C-H键发生断裂
 D. 可使用 I_2 溶液检验 CO_2 是否转化为淀粉

【答案】B

【解析】

- 【详解】**A. 由图可知，反应1为 CO_2 与 H_2 反应生成 CH_3OH 与 H_2O ，反应产物中有 H_2O ，故A正确；
 B. 反应2为 $\text{CH}_3\text{OH} + \text{O}_2 = \text{HCHO} + \text{H}_2\text{O}_2$ ，氧气中氧元素的化合价由0价降低到-1价，每消耗 1mol O_2 ，转移 2mole^- ，故B错误；
 C. 第2步反应中由 CH_3OH 生成 HCHO ，C-H键和O-H键发生断裂，故C正确；
 D. 淀粉遇碘变蓝，可使用 I_2 溶液检验 CO_2 是否转化为淀粉，故D正确；
 故选：B。

25. 下列实验操作不能达到相应实验目的是

选项	实验目的	实验操作
A	验证+4价 S 元素具有还原性	把 SO ₂ 通入酸性 KMnO ₄ 溶液中
B	验证 NaNO ₃ 在酸性环境中具有氧化性	向盛有 Cu 片的试管中加入 NaNO ₃ 溶液，无明显现象，再加入稀 H ₂ SO ₄
C	研究温度对化学反应速率的影响	将盛有 2mL0.1mol/LNa ₂ S ₂ O ₃ 溶液的两支试管分别放入盛有冷水和热水的烧杯中，再同时向试管中分别加入 2mL0.1mol/LH ₂ SO ₄ 溶液，振荡
D	验证淀粉在硫酸催化下的水解产物	向试管中加入 0.5g 淀粉和 4mL2mol/LH ₂ SO ₄ 溶液，加热。冷却后，加入少量新制的银氨溶液，加热

A. A

B. B

C. C

D. D

【答案】D

【解析】

【详解】A. 将 SO₂通入酸性 KMnO₄溶液中，S 的化合价由+ 4 价变为+ 6 价，作还原剂，表现还原性，选项 A 正确；

B. 向盛有 Cu 片的试管中加入 NaNO₃ 溶液，无明显现象，再加入稀 H₂SO₄，则氢离子浓度增大，铜片溶解，说明 NaNO₃ 在酸性环境中具有氧化性，选项 B 正确；

C. 将盛有 2mL0.1mol/LNa₂S₂O₃ 溶液的两支试管分别放入盛有冷水和热水的烧杯中，再同时向试管中分别加入 2mL0.1mol/LH₂SO₄ 溶液，振荡，反应中只有温度不同，其他条件相同，可研究温度对化学反应速率的影响，选项 C 正确；

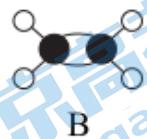
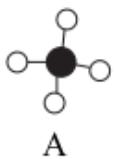
D. 向试管中加入 0.5g 淀粉和 4mL2mol/LH₂SO₄ 溶液，加热。冷却后，应先用氢氧化钠溶液中和至碱性，再加入少量新制的银氨溶液，加热，验证淀粉在硫酸催化下的水解产物，选项 D 错误；

答案选 D。

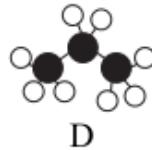
第二部分

本部分共 9 题，共 50 分。

26. A~D 表示几种烃分子。



C



(1) D 的分子式是_____。

(2) 能与水发生加成反应的是_____ (填序号，下同)。

(3) 属于同一物质的是_____。

(4) 属于 C 的同系物的是_____。

【答案】(1) C₃H₈

(2) B (3) C、D

(4) A

【解析】

【小问 1 详解】

D 的结构简式为 CH₃CH₂CH₃, 分子式为 C₃H₈, 故答案为: C₃H₈;

【小问 2 详解】

B 为 CH₂=CH₂, 有碳碳双键, 可与水发生加成反应, 故答案为: B;

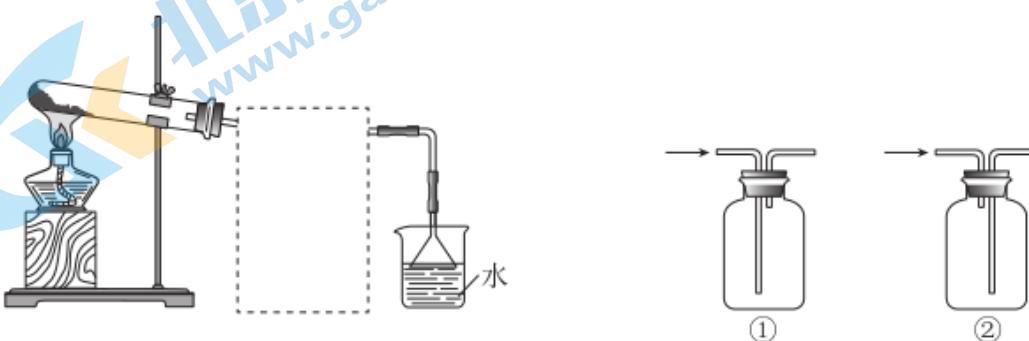
【小问 3 详解】

C、D 都为丙烷, 属于同一种物质, 故答案为: C、D;

【小问 4 详解】

结构相似, 分子间相差 n 个 CH₂ 为同系物, 则甲烷与丙烷属于同系物, 故答案为: A。

27. 实验室常用下图所示装置制取 NH₃。



(1) NH₄Cl 和 Ca(OH)₂ 加热制取 NH₃ 的化学方程式是_____。

(2) 图中方框内收集 NH₃ 的装置可选用“①”或“②”中的_____。

(3) 若干燥 NH₃, 不能选用浓硫酸, 用化学方程式表示其原因: _____

◆
【答案】(1) 2NH₄Cl+Ca(OH)₂=CaCl₂+2NH₃↑+2H₂O

(2) ② (3) 2NH₃+H₂SO₄=(NH₄)₂SO₄

【解析】

【小问 1 详解】

NH₄Cl 和 Ca(OH)₂ 加热制取 NH₃, 同时生成氯化钙和水, 反应的化学方程式是

◆
2NH₄Cl+Ca(OH)₂=CaCl₂+2NH₃↑+2H₂O;

【小问 2 详解】

氨气的密度小于空气, 应该用向下排空气法收集, 图中方框内收集 NH₃ 的装置可选用②;

【小问 3 详解】

氨气能与浓硫酸反应生成硫酸铵, 反应的化学方程式为 2NH₃+H₂SO₄=(NH₄)₂SO₄。

28. 化学反应中常伴随着能量变化。将 Mg 条打磨后，插入 1mol/L 盐酸中。

(1) Mg 与盐酸反应的离子方程式是_____。

(2) 该反应的能量变化可用图 1 中的_____表示(填序号)。

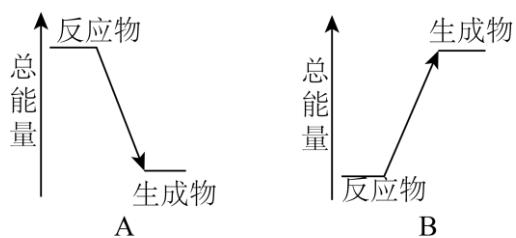


图1

(3) 形状和大小相同的 Mg 条分别与相同体积的 1mol/L 盐酸和 amol/L 盐酸完全反应，放出气体的体积随时间的变化如图 2。

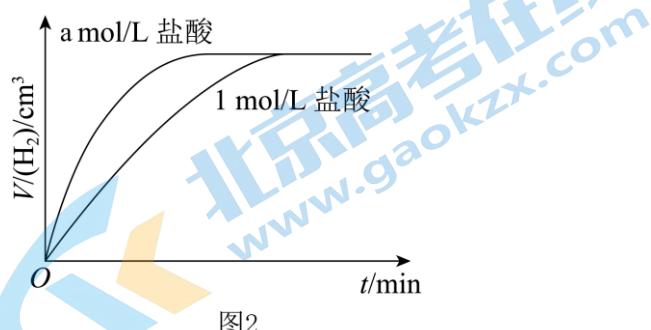


图2

①据此判断： a_____1(填“>”或“<”)。

②如果用 1mol/L 硫酸代替上述实验中 1mol/L 盐酸，二者的化学反应速率_____快，原因是_____。

【答案】 (1) $Mg + 2H^+ = Mg^{2+} + H_2 \uparrow$

(2) A (3) ①. > ②. 1mol/L 硫酸 ③. 镁与酸反应的本质是与 H^+ 反应，等物质的量浓度的硫酸比盐酸中的 $c(H^+)$ 大，化学反应速率快

【解析】

【小问 1 详解】

Mg 与盐酸反应生成氯化镁和氢气，其反应的离子方程式是为 $Mg + 2H^+ = Mg^{2+} + H_2 \uparrow$ ，故答案为：

$Mg + 2H^+ = Mg^{2+} + H_2 \uparrow$ ；

【小问 2 详解】

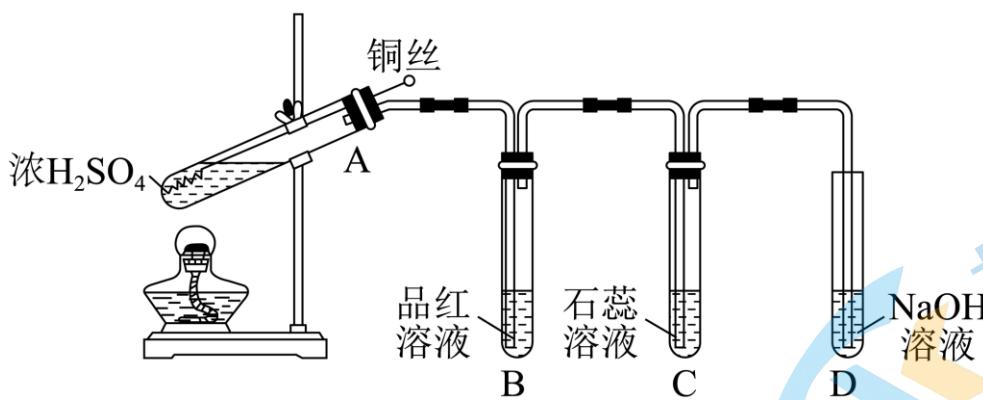
Mg 与盐酸反应是放热反应，则该反应的能量变化可用图 1 中的 A 表示，故答案为：A；

【小问 3 详解】

①由于 amol/L 盐酸与镁反应速率更快，据此判断： a > 1，故答案为： >；

② 1mol/L 硫酸中氢离子浓度为 2mol/L，如果用 1mol/L 硫酸代替上述实验中 1mol/L 盐酸，二者的化学反应速率 1mol/L 硫酸快，故答案为： 1mol/L 硫酸；镁与酸反应的本质是与 H^+ 反应，等物质的量浓度的硫酸比盐酸中的 $c(H^+)$ 大，化学反应速率快。

29. 铜丝和浓硫酸反应的装置图如下。



(1) A 中反应的化学方程式是_____。

(2) A 中反应开始后, B 中的现象是_____, C 中的现象是_____。

(3) D 中 NaOH 溶液的作用是_____。

【答案】(1) $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightleftharpoons[]{} \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \uparrow$

(2) ①. 溶液红色褪去 ②. 溶液变为红色

(3) 吸收尾气中二氧化硫, 防止污染空气

【解析】

【分析】铜和浓硫酸发生反应生成硫酸铜、二氧化硫和水; 二氧化硫具有漂白性, 使 B 中品红溶液褪色; 二氧化硫是酸性氧化物, 使 C 中石蕊试液变红色; D 中氢氧化钠溶液吸收尾气中二氧化硫, 防止污染空气, 据此分析作答。

【小问 1 详解】

A 中铜和浓硫酸发生反应生成硫酸铜、二氧化硫和水, 化学方程式为:

$\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightleftharpoons[]{} \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \uparrow$, 故答案为: $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightleftharpoons[]{} \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \uparrow$;

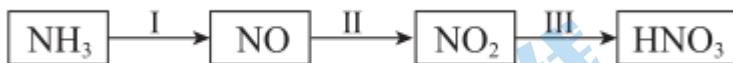
【小问 2 详解】

二氧化硫具有漂白性, 使 B 中品红溶液红色褪去; 二氧化硫是酸性氧化物, 溶于水生成亚硫酸, 使 C 中石蕊试液变红色, 故答案为: 溶液红色褪去; 溶液变为红色;

【小问 3 详解】

二氧化硫有毒, 直接排放会污染空气, D 中 NaOH 溶液的作用是吸收尾气中二氧化硫, 防止污染空气, 故答案为: 吸收尾气中二氧化硫, 防止污染空气。

30. NH₃经一系列反应可以得到 HNO₃, 转化关系如下图。



(1) I 中, NH₃ 和 O₂ 在催化剂作用下反应, 化学方程式是_____。

(2) II 中, $2\text{NO(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_2\text{(g)}$ 。一定温度下, 在容积不变的密闭容器中, 下列可说明该反应达到平衡状态的是_____。

A. O₂ 的浓度不再变化

B. 容器内气体的颜色不发生变化

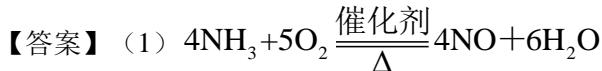
C. 相同时间内, 消耗 1mol NO 同时生成 1mol NO₂

(3) III 中, 80°C 时, 2L 密闭容器中充入 0.40mol N₂O₄, 发生反应 N₂O₄ \rightleftharpoons 2NO₂, 数据如下表:

t/s	0	20	40	60	80	100
c(NO ₂)/mol·L ⁻¹	0.00	0.12	0.20	0.26	0.30	0.30

20s~40s 内, v(N₂O₄)=_____。

(4) 一定条件下, 向含 HNO₃ 的废水中加入 CH₃OH, 可将 HNO₃ 还原成 N₂, 若该反应消耗 32gCH₃OH, 转移 6mol 电子, 则参加反应的还原剂和氧化剂的物质的量之比是_____。



(2) AB (3) $0.002\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$

(4) 5: 6

【解析】

【小问 1 详解】

氨气与氧气在催化剂加热的条件下生成 NO 与水, 反应方程式为 $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$, 故答案为:



【小问 2 详解】

- A. O₂ 的浓度不再变化, 符合平衡的特征“定”, 为平衡状态, A 项正确;
 - B. 容器内气体的颜色不发生变化, 可知 NO₂ 的浓度不变, 符合平衡的特征“定”, 为平衡状态, B 项正确;
 - C. 相同时间内, 消耗 1molNO 同时生成 1mol NO₂, 只体现正反应速率的关系, 不能判定平衡状态, C 项错误;
- 故答案为: AB;

【小问 3 详解】

20s~40s 内, $v(\text{N}_2\text{O}_4) = \frac{v(\text{NO}_2)}{2} = \frac{\Delta c}{\Delta t} \times \frac{1}{2} = \frac{0.08\text{mol/L}}{20\text{s}} \times \frac{1}{2} = 0.002\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$, 故答案为: $0.002\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$;

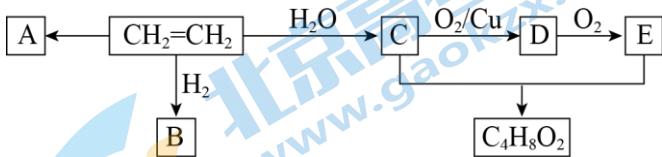
【小问 4 详解】

消耗 32gCH₃OH 的物质的量为 $\frac{32\text{g}}{32\text{g/mol}} = 1\text{mol}$, 转移 6mol 电子, 则 1molCH₃OH 中碳元素的化合价升高 6, 所以

反应后碳元素的化合价为+4 价, 产物为 CO₂, 由原子守恒及得失电子守恒可知反应为

$5\text{CH}_3\text{OH} + 6\text{HNO}_3 = 5\text{CO}_2 \uparrow + 3\text{N}_2 \uparrow + 13\text{H}_2\text{O}$, 反应中氧化剂是硝酸, 还原剂是甲醇, 参加反应的还原剂和氧化剂的物质的量之比是 5: 6, 故答案为: 5: 6。

31. 乙烯是一种重要的化工原料, 其相关物质间的转化如下。



(1) CH₂=CH₂→B 的反应类型是_____。

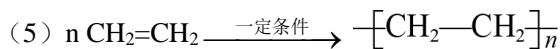
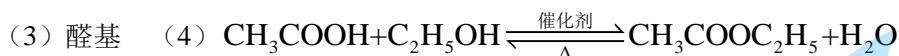
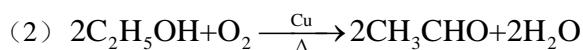
(2) C→D 的化学方程式是_____。

(3) D 中含有的官能团的名称是_____。

(4) C 和 E 生成 C₄H₈O₂ 的化学方程式是_____。

(5) CH₂=CH₂ 在一定条件下发生聚合反应生成 A, 化学方程式是_____。

【答案】(1) 加成反应



【解析】

【分析】CH₂=CH₂ 在一定条件下发生聚合反应生成 A 为聚乙烯，乙烯与氢气发生加成反应生成 B 乙烷，乙烯与水发生催化加成生成 C 为乙醇，乙醇催化氧化生成 D 为乙醛，乙醛氧化生成 E 为乙酸，乙酸与乙醇发生酯化反应（也属于取代反应）生成乙酸乙酯。

【小问 1 详解】

CH₂=CH₂→B 是乙烯与氢气发生加成反应生成乙烷，反应类型是加成反应；

【小问 2 详解】

C→D 是乙醇催化氧化生成乙醛和水，反应的化学方程式是 $2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{O}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{Cu}} 2\text{CH}_3\text{CHO} + 2\text{H}_2\text{O}$ ；

【小问 3 详解】

D 为乙醛，含有的官能团的名称是醛基；

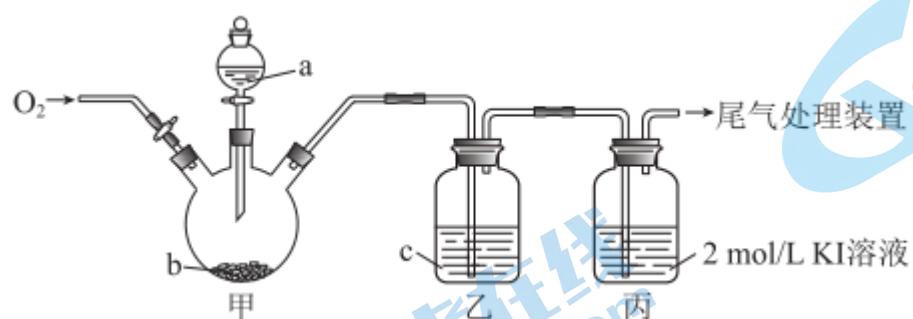
【小问 4 详解】

C 和 E 生成 C₄H₈O₂ 化学方程式是 $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightleftharpoons[\Delta]{\text{催化剂}} \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$ ；

【小问 5 详解】

CH₂=CH₂ 在一定条件下发生聚合反应生成 A，化学方程式是 $n\text{CH}_2=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{一定条件}} [\text{CH}_2-\text{CH}_2]_n$ 。

32. 某小组利用下图装置进行实验(加热、夹持装置略去，已检查气密性)，探究 CO₂、SO₂ 分别通入 KI 溶液中对反应 4I⁻+4H⁺+O₂=2I₂+2H₂O 的影响。



(1) 探究通入 CO₂ 的影响。

① 甲是实验室制 CO₂ 的装置，b 为石灰石，则 c 为_____，其作用是_____。

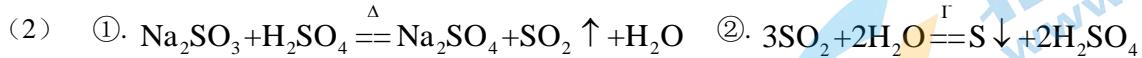
② 实验发现：若仅向丙中通入 O₂，1 小时后丙中溶液颜色未发生明显变化；若同时向丙中通入 CO₂ 与 O₂，1 小时后，丙中溶液变为浅黄色，生成了可使淀粉变蓝的物质，该物质是_____ (写化学式)。依据实验现象，可得结论：_____。

(2) 探究通入 SO₂ 的影响。

①若试剂 b 为 Na_2SO_3 , 试剂 a 为 70% 的硫酸, 甲中加热反应的化学方程式是_____。

②向丙中同时通入 O_2 和 SO_2 , 1 小时后, 溶液中出现浑浊。查资料可知, O_2 未参与反应, SO_2 与水在 I^- 催化下生成了硫单质和硫酸。化学方程式是_____。

【答案】(1) ①. 饱和碳酸氢钠溶液 ②. 除去 CO_2 气体中的 HCl ③. I_2 ④. 碘离子和 O_2 在中性条件下不反应, 酸性条件下发生反应



【解析】

【分析】装置甲采用石灰石和盐酸反应制 CO_2 , 生成的 CO_2 中含有 HCl , c 为饱和碳酸氢钠溶液, 除去 CO_2 气体中的 HCl ; ②淀粉遇到碘变蓝, 该物质是 I_2 , 依据实验现象, 可得结论碘离子和 O_2 在中性条件下不反应, 酸性条件下发生反应;

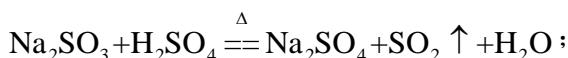
【小问 1 详解】

①实验室制 CO_2 采用石灰石和盐酸反应, 生成 CO_2 中含有 HCl , b 为石灰石, 则 c 为饱和碳酸氢钠溶液, 其作用是除去 CO_2 气体中的 HCl , 故答案为: 饱和碳酸氢钠溶液; 除去 CO_2 气体中的 HCl ;

②同时向丙中通入 CO_2 与 O_2 , 1 小时后, 丙中溶液变为浅黄色, 生成了可使淀粉变蓝的物质, 淀粉遇到碘变蓝, 该物质是 I_2 , 依据实验现象, 可得结论碘离子和 O_2 在中性条件下不反应, 酸性条件下发生反应, 故答案为: I_2 ; 碘离子和 O_2 在中性条件下不反应, 酸性条件下发生反应;

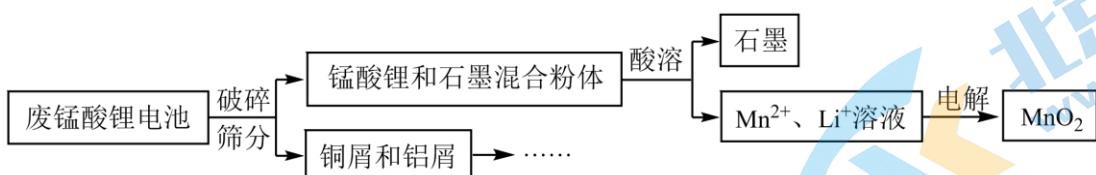
【小问 2 详解】

①若试剂 b 为 Na_2SO_3 , 试剂 a 为 70% 的硫酸, 两者反应生成 SO_2 气体, 则甲中加热反应的化学方程式是



② SO_2 与水在 I^- 催化下生成了硫单质和硫酸, 化学方程式为 $3\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{I}^-} \text{S} \downarrow + 2\text{H}_2\text{SO}_4$ 。

33. 废锰酸锂(LiMn_2O_4)电池经处理可回收石墨并制备 MnO_2 等。一种方法如下:

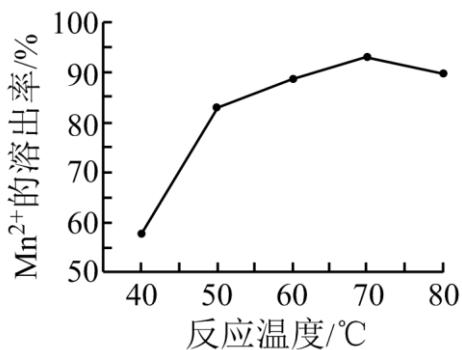


(1) 酸溶后分离出石墨的操作是_____。

(2) 稀 HCl 、稀 H_2SO_4 均可作酸溶试剂。

①以稀 HCl 为酸溶试剂, Mn^{2+} 的溶出率高但反应过程中会产生有毒的气体单质, 该气体为_____。

②以稀 H_2SO_4 作酸溶试剂时, 溶出率低, 加入一定量的 H_2O_2 可提高 Mn^{2+} 的溶出率。相同反应时间, 相同投料比、不同反应温度下 Mn^{2+} 的溶出率如图。



i. 加入一定量的 H₂O₂ 可提高 Mn²⁺ 的溶出率的原因是_____。

ii. 补全酸溶反应的化学方程式_____。



iii. H₂O₂ 参与酸溶反应的同时自身也会发生分解。70°C 后，随温度升高，Mn²⁺ 的溶出率降低的原因是_____。

【答案】(1) 过滤 (2) ①. 氯气 ②. H₂O₂ 具有还原性，可以将 LiMn₂O₄ 中化合价高的锰元素还原，促进其溶出 ③. $2\text{LiMn}_2\text{O}_4 + 5\text{H}_2\text{SO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}_2 = \text{Li}_2\text{SO}_4 + 4\text{MnSO}_4 + 3\text{O}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$ ④. 70°C 后，H₂O₂ 分解速率增大，浓度显著降低，浓度降低使化学反应速率减慢的程度大于温度升高使化学反应速率加快的程度

【解析】

【分析】废锰酸锂(LiMn₂O₄)电池经破碎筛分，得到锰酸锂和石墨混合粉末；该粉末经过酸溶，锰酸锂与酸反应，生成锰离子和锂离子，石墨不与酸反应，可通过过滤回收石墨；锰离子溶液通过电解制备 MnO₂，据此分析作答。

【小问 1 详解】

由分析可知，酸溶后分离出石墨的操作是过滤，故答案为：过滤；

【小问 2 详解】

①以稀 HCl 为酸溶试剂，Mn²⁺ 的溶出率高但反应过程中会产生有毒的气体单质，可知该气体为氯气，故答案为：氯气；

②i. H₂O₂ 具有还原性，可以将 LiMn₂O₄ 中化合价高的锰元素还原，促进其溶出，故答案为：H₂O₂ 具有还原性，可以将 LiMn₂O₄ 中化合价高的锰元素还原，促进其溶出；

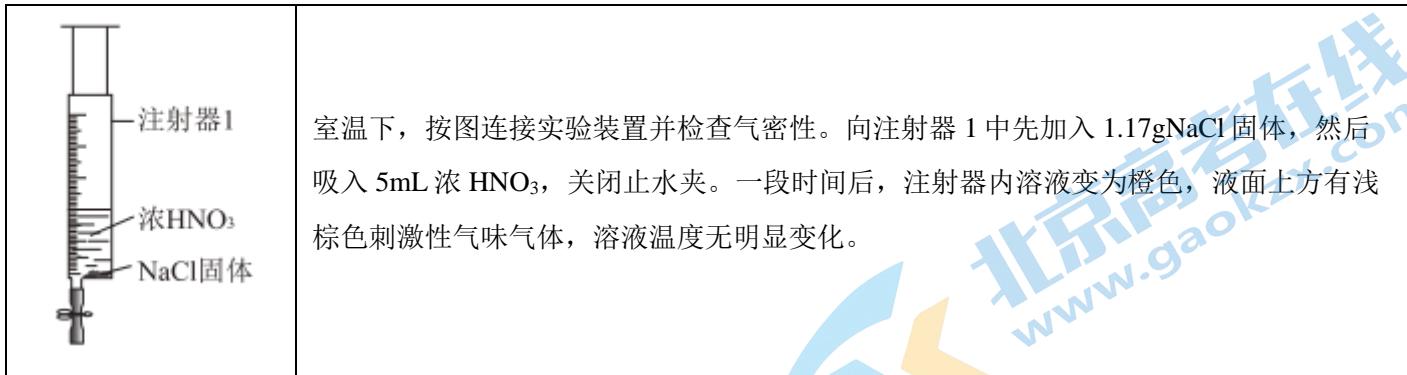
ii. H₂O₂ 具有还原性，可以将 LiMn₂O₄ 中化合价高的锰元素还原，同时生成氧气，根据得失电子守恒，补全酸溶反应的化学方程式为 $2\text{LiMn}_2\text{O}_4 + 5\text{H}_2\text{SO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}_2 = \text{Li}_2\text{SO}_4 + 4\text{MnSO}_4 + 3\text{O}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$ ，故答案为： $2\text{LiMn}_2\text{O}_4 + 5\text{H}_2\text{SO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}_2 = \text{Li}_2\text{SO}_4 + 4\text{MnSO}_4 + 3\text{O}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$ ；

iii. H₂O₂ 参与酸溶反应的同时自身也会发生分解，70°C 后，H₂O₂ 分解速率增大，浓度显著降低，浓度降低使化学反应速率减慢的程度大于温度升高使化学反应速率加快的程度，故答案为：70°C 后，H₂O₂ 分解速率增大，浓度显著降低，浓度降低使化学反应速率减慢的程度大于温度升高使化学反应速率加快的程度。

34. 某化学小组为探究浓 HNO₃ 和 NaCl 固体的反应产物，进行实验：

实验 I

实验装置	实验步骤及现象
------	---------



室温下，按图连接实验装置并检查气密性。向注射器 1 中先加入 1.17gNaCl 固体，然后吸入 5mL 浓 HNO_3 ，关闭止水夹。一段时间后，注射器内溶液变为橙色，液面上方有浅棕色刺激性气味气体，溶液温度无明显变化。

资料：

①向 AgNO_3 95%的乙醇溶液中通入 HCl 产生白色沉淀，通入 Cl_2 无此现象。

②王水中因含有 NOCl 呈橙色。 NOCl (N 元素为+3 价)有刺鼻恶臭味，受热易分解为 NO 和 Cl_2 。

(1) 浓 HNO_3 需保存在棕色试剂瓶中，用化学方程式表示原因：_____。

(2) 探究注射器 1 中浅棕色气体的成分。甲同学用注射器 2 抽取注射器 1 中的浅棕色气体，然后吸取适量蒸馏水并振荡，气体颜色褪去，吸入氧气后又变为浅棕色。经检验，浅棕色气体中几乎不含 NOCl 。

①甲同学根据实验现象推断浅棕色气体中含有 NO_2 ，结合氧化还原反应规律分析一定还含有 Cl_2 ，用离子方程式表示甲同学的依据：_____。

②乙同学认为需设计实验证明存在 Cl_2 。请结合资料，设计证实存在 Cl_2 的实验方案：_____。

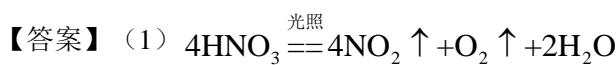
(3) 探究注射器 1 内橙色溶液的成分。

实验 II：取 2mL 橙色溶液于试管中，加热一段时间，观察到试管内有红棕色气体生成，溶液变为无色。接着向溶液中滴加 AgNO_3 溶液，无明显现象。

①丙同学认为实验 II 中“接着向溶液中滴加 AgNO_3 溶液，无明显现象”，是因为加热使溶液中的 Cl^- 全部变为 HCl 气体放出。请设计实验证明丙同学的观点不成立：_____。

②丁同学通过与王水类比，并查阅资料，确认产生实验 II 中的现象的原因是：浓 HNO_3 与 NaCl 固体反应生成了 NOCl ，继而溶液中的 NOCl 受热发生分解反应，使溶液中的 Cl^- 反应完全，所以向溶液中滴加 AgNO_3 溶液时无明显现象。浓 HNO_3 与 NaCl 固体反应生成了 NOCl ，化学方程式是_____。

(4) 综合上述实验，可以得出结论：_____。



(2) ①. $4\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- + 2\text{Cl}^- \rightarrow 2\text{NO}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ②. 将反应生成的气体依次通入 AgNO_3 的 95% 的乙醇溶液、硝酸酸化的 AgNO_3 溶液， AgNO_3 的 95% 的乙醇溶液中无白色沉淀，硝酸酸化的 AgNO_3 溶液中产生白色沉淀则证明原气体中含有 Cl_2

(3) ①. 取少量盐酸于试管中，充分加热，向其中滴入 AgNO_3 溶液，有白色沉淀生成，丙同学观点不成立 ②. $4\text{HNO}_3(\text{浓}) + 3\text{NaCl} \rightarrow \text{NOCl} + \text{Cl}_2 \uparrow + 3\text{NaNO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$;

(4) 浓硝酸可以与 NaCl 发生氧化还原反应，生成 NOCl 、 Cl_2 与 NO_2

【解析】

【小问 1 详解】

浓硝酸需保存在棕色试剂瓶中，原因是浓硝酸见光容易分解，方程式为 $4\text{HNO}_3 \xrightarrow{\text{光照}} 4\text{NO}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ；

【小问 2 详解】

①甲同学根据实验现象推断浅棕色气体中含有 NO_2 , 硝酸中的 N 化合价由 +5 降低为 +4, 则一定有一元素化合价升高, 只能为氯离子生成氯气, 则离子方程式为 $4\text{H}^++2\text{NO}_3^-+2\text{Cl}^-=2\text{NO}_2\uparrow+\text{Cl}_2\uparrow+2\text{H}_2\text{O}$;

②乙同学认为需设计实验证明存在 Cl_2 , 证实存在 Cl_2 的实验方案将反应生成的气体依次通入 AgNO_3 的 95% 的乙醇溶液、硝酸酸化的 AgNO_3 溶液, AgNO_3 的 95% 的乙醇溶液中无白色沉淀, 硝酸酸化的 AgNO_3 溶液中产生白色沉淀则证明原气体中含有 Cl_2 ;

【小问 3 详解】

①丙同学认为实验 II 中“接着向溶液中滴加 AgNO_3 溶液, 无明显现象”, 是因为加热使溶液中的 Cl^- 全部变为 HCl 气体放出, 设计实验为取少量盐酸于试管中, 充分加热, 向其中滴入 AgNO_3 溶液, 有白色沉淀生成, 丙同学观点不成立, 故答案为: 取少量盐酸于试管中, 充分加热, 向其中滴入 AgNO_3 溶液, 有白色沉淀生成, 丙同学观点不成立;

②浓 HNO_3 与 NaCl 固体反应生成了 NOCl , 化学方程式是 $4\text{HNO}_3(\text{浓})+3\text{NaCl}=\text{NOCl}+\text{Cl}_2\uparrow+3\text{NaNO}_3+2\text{H}_2\text{O}$;

【小问 4 详解】

综合上述实验, 我们可以得出浓硝酸可以与 NaCl 发生氧化还原反应, 生成 NOCl 、 Cl_2 与 NO_2 的结论, 故答案为: 浓硝酸可以与 NaCl 发生氧化还原反应, 生成 NOCl 、 Cl_2 与 NO_2 。

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考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 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “ 精益求精、专业严谨 ” 的建设理念，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新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “ 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，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力。

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。

