

高中化学考试试题卷和解析

注意事项：

本试题卷分第Ⅰ卷（选择题）和第Ⅱ卷（非选择题）两部分，总分100分。

本试卷可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 N-14 O-16 Na-23 Al-27 S-32 Ba-137

第Ⅰ卷（选择题，共50分）

一、单项选择题（本大题共25小题，每小题2分，共50分）

- 下列物质属于电解质的是（ ）
A. 酒精 B. 氢氧化钠 C. 铁 D. 食盐水
- 实验室使用下列气体进行实验时，多余气体可直接排放到空气中是（ ）
A. CO B. CO₂ C. Cl₂ D. SO₂
- 不属于金属共性的是（ ）
A. 延展性 B. 金属光泽 C. 导电性 D. 熔点高
- 氢氧燃料电池已用于航天飞机。以30%KOH溶液为电解质的这种电池在使用时的电极反应如下： $2\text{H}_2 + 4\text{OH}^- - 4\text{e}^- = 4\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- = 4\text{OH}^-$ ，下列说法错误的是（ ）
A. 氢气通入正极，氧气通入负极
B. 燃料电池的能量转化率不能达到100%
C. 供电时的总反应为： $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$
D. 产物为无污染的水，属于环境友好电池
- 化学与生活、生产、科技密切相关。下列说法错误的有（ ）
A. 工业生产玻璃、水泥、漂白粉，均需要用石灰石为原料
B. 光导纤维的主要材料是SiO₂
C. 单质硅可用于制取通信芯片
D. “C919”飞机身使用的复合材料之一碳纤维，属于新型无机非金属材料
- 某无色透明溶液中，能大量共存的离子组是（ ）
A. Cu²⁺、Na⁺、SO₄²⁻、Cl⁻ B. Ba²⁺、Na⁺、OH⁻、SO₄²⁻
C. OH⁻、HCO₃⁻、Ca²⁺、Na⁺ D. K⁺、Na⁺、OH⁻、NO₃⁻

7. 当光束通过下列物质时, 不会出现丁达尔效应的是 ()

① $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体; ②水; ③蔗糖溶液; ④ NaCl 溶液; ⑤云、雾

A. ②③④ B. ②④⑤ C. ②③④⑤ D. ①③④

8. 下列说法正确的是 ()

- A. 葡萄糖与果糖、淀粉与纤维素均互为同分异构体
- B. 纤维素、蔗糖、葡萄糖和脂肪在一定条件下都可发生水解反应
- C. 糖、油脂、蛋白质均不溶于水
- D. 淀粉、纤维素、蛋白质都是天然高分子化合物

9. 下列离子方程式书写正确的是 ()

- A. 石灰石溶于醋酸: $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- B. NaOH 溶液中加入过量 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 溶液: $\text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- + 2\text{HCO}_3^- = \text{CaCO}_3\downarrow + 2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_3^{2-}$
- C. 将氯水加入到 FeCl_2 溶液中: $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$
- D. AlCl_3 溶液中滴加过量的氨水: $\text{Al}^{3+} + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{NH}_4^+$

10. 与甲烷的分子结构相同的物质是 ()

A. CH_3Cl B. CCl_4 C. CH_2Cl_2 D. CHCl_3

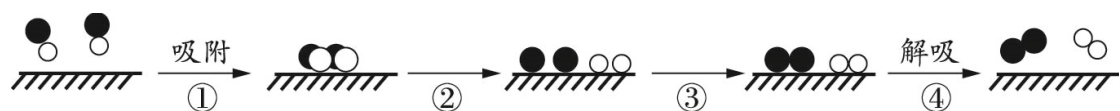
11. 氮是自然界各种生物体生命活动不可缺少的重要元素, 有关氮及其化合物下列叙述正确的是 ()

- A. 汽车尾气中的氮氧化物主要来源于汽油、柴油的燃烧
- B. 氮气的化学性质稳定, 可用作冶炼镁时的保护气
- C. 由气态氨气转化为固态铵盐的过程叫做氮的固定
- D. 液氨汽化时要吸收大量的热, 可用作制冷剂

12. 下列关于糖类、油脂、蛋白质的说法正确的是 ()

- A. 葡萄糖和果糖、蔗糖互为同分异构体
- B. “地沟油”禁止食用, 但可以用来制肥皂
- C. 棉花、蚕丝、羊毛的主要成分都是蛋白质
- D. 纤维素在人体内酶的作用下会水解为葡萄糖

13. 利用固体表面催化工艺进行 NO 分解的过程如图所示。



下列说法不正确的是 ()

- A. NO 是有毒气体
B. 催化剂能改变 NO 的分解速率
C. NO 分解生成 N_2 和 O_2
D. 过程②释放能量, 过程③吸收能量

14. 100mL $6\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 H_2SO_4 溶液跟过量锌粉反应, 在一定温度下, 为了减缓反应进行的速率, 但又不影响生成氢气的总量, 可向反应物中加入适量的 ()

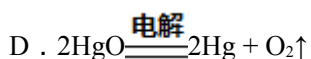
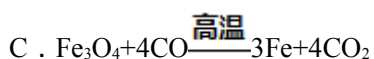
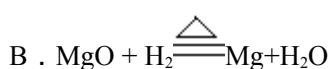
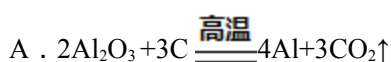
①水 ② Na_2CO_3 溶液 ③ Na_2SO_4 溶液 ④ CH_3COONa 溶液 ⑤ K_2SO_4 固体。

- A. ①②③ B. ②③④ C. ①③④ D. ③④⑤

15. 在 10L 容器中进行如下反应: $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$, 3 秒钟后, NH_3 的物质的量增加 0.12mol, 用 H_2 浓度的变化表示 3 秒钟内的平均反应速率为 ()

- A. $0.003\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$ B. $0.045\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$
C. $0.006\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$ D. $0.009\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$

16. 下列金属冶炼的反应原理正确的是 ()



17. 下列说法不正确的是 ()

- A. $25\text{ }^\circ\text{C}$ 时, $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ CH_3COOH 溶液的 $\text{pH}>1$, 证明 CH_3COOH 是弱电解质
B. $BaSO_4$ 的水溶液不易导电, 故 $BaSO_4$ 是弱电解质
C. $25\text{ }^\circ\text{C}$ 时, $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的亚硫酸溶液比等浓度的亚硫酸钠溶液的导电能力弱
D. 醋酸、一水合氨、水都是弱电解质

18. 2024 年 5 月 3 日, 我国用长征五号遥八运载火箭成功发射“嫦娥六号”, 着陆区为月球背面南极-艾特肯盆地。下列说法正确的是 ()

- A. 长征五号遥八运载火箭发射时电能转化为热能
B. “嫦娥六号”采集的月壤中含有高能原料 ^3He , ^3He 和 ^3H 互称为同位素
C. 宇宙起源时有大量 H 转变为 He, 该过程是化学变化

ICN 的叙述中正确的是 ()

- A . ICN 不能和 NaOH 溶液反应 B . ICN 是一种共价化合物
C . 将 ICN 加入到氯水中可生成碘单质 D . ICN 的晶体是离子晶体

24 . 下列有关环境保护与绿色化学的叙述错误的是 ()

- A . 减少废旧电池的随意丢弃, 有利于减缓对土壤和水体的破坏
B . 绿色化学的核心就是如何对被污染的环境进行无毒无害的治理
C . 反应 $\text{CO} + 2\text{H}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{CH}_3\text{OH}$ 的原子利用率为 100%, 符合绿色化学理念
D . 开发高效氢能、太阳能等新型电动汽车, 可以解决城市机动车尾气排放问题

25 . 氮化铝 (AlN) 性能优良, 广泛应用于各种工业领域, 可通过如下反应合成:



()

- A . 该反应的还原剂为 C B . AlN 中氮元素为-3 价
C . AlN 为新型合金 D . 该反应每生成 8.4gCO, 消耗 $10.2\text{gAl}_2\text{O}_3$

第 II 卷 (非选择题, 共 50 分)

二、填空题 (每空 2 分, 共 12 分)

26 . 下表为元素周期表的一部分, a、b、c、.....为其中几种元素。回答下列问题:

a							
				b	c	d	
e				f		g	

- (1) 写出 b 在元素周期表中的位置_____。
(2) 元素 d 和 g 的气态氢化物中, 更稳定的是_____(写化学式)。
(3) 元素 d、e、g 中原子半径由大到小的顺序为_____(用元素符号表示)。
(4) 元素 e、g 形成的化合物的电子式为_____, 所含化学键类型为_____。
(5) a、c、e 三种元素形成化合物的水溶液与 g 的最高价氧化物对应水化物反应的离子方程式: _____。

三、填空题 (每空 2 分, 共 16 分)

27. 完成下列填空。

I. 乙烯是石油裂解气的主要成分, 它的产量通常用来衡量一个国家的石油化工水平。请回答下列问题:

(1) 乙烯的结构简式为_____。

(2) 鉴别甲烷和乙烯的试剂是_____(填字母)。

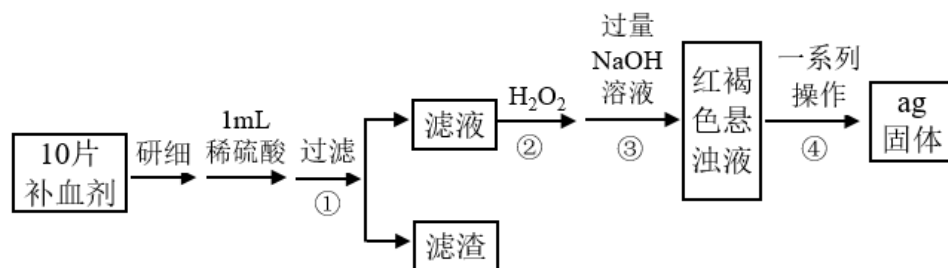
A. 稀硫酸 B. 溴的四氯化碳溶液 C. 水 D. 酸性高锰酸钾溶液

(3) 下列物质中, 不可以通过乙烯发生加成反应得到的是_____(填字母)。

A. CH_3CH_3 B. CH_3CHCl_2 C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$

(4) 写出乙烯生成聚乙烯的化学反应方程式: _____。

II. 硫酸亚铁晶体($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)在医药上用作补血剂。某课外小组设计实验测定该补血剂中铁元素的含量, 并检验该补血剂是否变质。实验步骤如下:



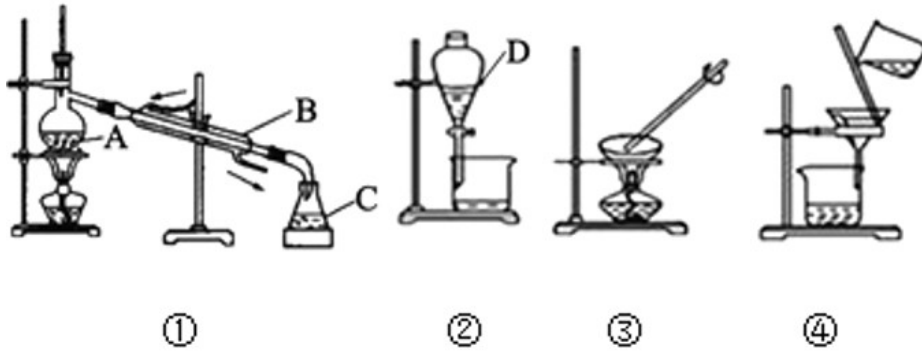
请回答下列问题:

(1) 向步骤①的滤液中滴加 KSCN 溶液后变为红色, 则该滤液中含有_____(填离子符号), 检验滤液中还存在 Fe^{2+} , 应该选择的试剂是_____。

(2) 步骤④中一系列处理的操作步骤包括: 过滤、____、灼烧、冷却至室温、_____。

四、实验题 (每空 2 分, 共 6 分)

28. 化学是一门以实验为基础的科学。下列是中学化学中一些常见的实验装置, 按要求回答下列问题:

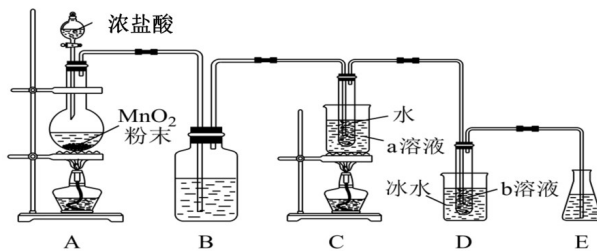


- (1) 写出仪器名称：B_____。
- (2) 装置①中的错误是_____。
- (3) 粗盐提纯所需装置为_____。

五、实验题 (每空 2 分, 共 10 分)

29. 某化学兴趣小组用氯气和相应的碱溶液反应制取 NaClO 和 KClO_3 , 制备装置如图所示

(部分加持仪器略去)。已知：氯气与碱反应，温度较高时生成 ClO_3^- , 温度较低时生成 ClO^- 。



- (1) 盛装浓盐酸的仪器名称是_____。
- (2) 装置 A 烧瓶中反应的化学方程式为_____。
- (3) B 装置中的溶液是____, 其作用是_____。
- (4) E 中可选用试剂为____(填标号)。

A . NaOH 溶液 B . 浓 H_2SO_4 C . 饱和 NaCl 溶液

六、计算题 (共 6 分)

30 . 向 100mL NaOH 溶液中投入 5.4g Al , 二者恰好完全反应后, 计算: (要求写出具体的计算过程)

- ① Al 的物质的量_____。
- ② 标准状况下生成 H_2 的体积_____。
- ③ NaOH 溶液的物质的量浓度_____。

参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	B	B	D	A	A	D	A	D	C	B
题号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
答案	D	B	D	C	C	C	B	D	B	D
题号	21	22	23	24	25					
答案	B	D	B	B	C					

1. B

【知识点】电解质与非电解质、电解质、非电解质概念、非电解质、电解质物质类别判断、单质和化合物

【详解】A. 酒精是有机物，属于非电解质，故 A 不符合题意；

B. 氢氧化钠是碱，属于电解质，故 B 符合题意；

C. 铁是单质，既不是电解质也不是非电解质，故 C 不符合题意；

D. 食盐水是混合物，既不是电解质也不是非电解质，故 D 不符合题意。

综上所述，答案为 B。

2. B

【知识点】二氧化硫的化学性质

【详解】CO、Cl₂、SO₂均为有毒气体，直接排放会对空气造成污染，需要进行尾气处理，只有 CO₂可以直接排放。故本题选 B。

3 . D

【知识点】金属物理通性、金属通性

【分析】根据金属的性质方面进行分析、判断，从而得出正确的结论。例如，一些金属较软，一些金属熔点较低，都有良好的导电性、导热性。颜色不都是银白色的。

【详解】A . 金属都具有良好的延展性，故 A 不选；

B . 金属都具有金属光泽，故 B 不选；

C . 金属都具有良好的导电性，故 C 不选；

D . 有些金属熔沸点较低，如汞常温为液体，故 D 选；

故选 D。

4 . A

【知识点】氢氧燃料电池

【详解】A . 氢气化合价升高，失去电子，发生氧化反应，故氢气通入负极，氧气化合价降低，得到电子，发生还原反应，故氧气通入正极，A 错误；

B . 燃料电池有能量以热量的形式损失，因此燃料电池的能量转化率不能达到 100%，B 正确；

C . 将氢氧燃料电池电极反应相叠加可得总反应为 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$ ，C 正确；

D . 氢氧燃料电池总反应为 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$ ，产物为无污染的水，属于环境友好电池，D 正确；

答案选 A。

5 . A

【知识点】碳纳米材料、二氧化硅的用途、硅的物理性质与用途、次氯酸盐的性质和用途

【详解】A . 工业生产水泥和玻璃需要用到石灰石，制漂白粉用石灰乳，A 错误；

B . 二氧化硅用于制作光导纤维，B 正确；

C . 芯片主要成分为单质硅，C 正确；

D . 碳纤维是碳单质，属于碳的同素异形体，是新型无机非金属材料，D 正确；

故选 A。

6 . D

【知识点】离子共存

【详解】A . 溶液中含有铜离子会显蓝色，题目要求无色，故 A 错误；

B . 硫酸根和钡离子会生成硫酸钡沉淀，故 B 错误；

C . 氢氧根和碳酸氢根会反应生成碳酸根和水，之后碳酸根会和钙离子生成沉淀，故 C 错误；

D.四种离子相互不反应，且无色，故 D 正确；

故答案为 D。

7. A

【知识点】胶体

【详解】丁达尔效应是用来检验是否是胶体，由题意可知① $Fe(OH)_3$ 胶体与⑤云、雾是胶体，②③④均为溶液，不是胶体。

故答案选 A。

8. D

【知识点】油脂的水解、糖类的组成和分类、淀粉和纤维素组成与结构、淀粉、纤维素的水解

【详解】A. 葡萄糖与果糖的分子式均为 $C_6H_{12}O_6$ ，结构不同，互为同分异构，淀粉与纤维素的分子式均可表示为 $(C_6H_{10}O_5)_n$ ，但二者 n 不同，分子式不相同，不互为同分异构体，A 错误；

B. 葡萄糖是单糖，不可水解，B 错误；

C. 有些糖溶于水，如葡萄糖，C 错误；

D. 淀粉、纤维素、蛋白质都是天然高分子化合物，D 正确。

答案选 D。

9. C

【知识点】离子方程式的正误判断

【详解】A. 石灰石溶于醋酸，反应的离子方程式是 $CaCO_3 + 2CH_3COOH = Ca^{2+} + CO_2 \uparrow + H_2O + 2CH_3COO^-$ ，故 A 错误；

B. NaOH 溶液中加入过量 $Ca(HCO_3)_2$ 生成碳酸钙沉淀、碳酸氢钠、水，反应的离子方程式是 $Ca^{2+} + OH^- + HCO_3^- = CaCO_3 \downarrow + H_2O$ ，故 B 错误；

C. 将氯水加入到 $FeCl_2$ 溶液中生成氯化铁，反应的离子方程式是： $2Fe^{2+} + Cl_2 = 2Fe^{3+} + 2Cl^-$ ，故 C 正确；

D. $AlCl_3$ 溶液中滴加过量的氨水生成氢氧化铝沉淀和氯化铵，反应的离子方程式是： $Al^{3+} + 3NH_3 \cdot H_2O = Al(OH)_3 \downarrow + 3NH_4^+$ ，故 D 错误。

10. B

【知识点】甲烷分子空间构型

【分析】甲烷分子中四个 H 原子为相同的，甲烷形成的是正四面体结构

【详解】A. CH_3Cl 相当于甲烷中的 1 个 H 被 1 个 Cl 原子取代生成的，为四面体结构，不是正四面体结构，故 A 错误；

B. CCl_4 相当于甲烷中的 4 个 H 被 4 个 Cl 原子取代生成的，是正四面体结构，故 B 正确；

C. CH_2Cl_2 相当于甲烷中的 2 个 H 被 2 个 Cl 原子取代生成的，为四面体结构，不是正四面体结构，故 C 错误；

D. CHCl_3 相当于甲烷中的 3 个 H 被 3 个 Cl 原子取代生成的，为四面体结构，不是正四面体结构，故 D 错误；

故选 B。

11. D

【知识点】氮氧化物的危害及无害化处理方法、二氧化氮、氨的物理性质及用途、氮气

【详解】A. 汽车尾气中的氮氧化物的来源为：汽车发动机中汽油、柴油的燃烧产生高温，使进入发动机的空气中的 N_2 和 O_2 反应生成 NO 、 NO 进一步转变为 NO_2 ，A 错误；

B. 在点燃下氮气与镁反应生成氮化镁，故氮气不能用作冶炼镁时的保护气，B 错误；

C. 游离态的氮转化为氮的化合物的过程叫做氮的固定，由气态氨气转化为固态铵盐的过程是化合物之间的转化，不属于氮的固定，C 错误；

D. NH_3 易液化，液氨汽化时要吸收大量的热，可用作制冷剂，D 正确；

答案选 D。

12. B

【知识点】油脂在碱性条件下水解、淀粉和纤维素、葡萄糖、果糖的组成与结构、蛋白质

【详解】A. 葡萄糖和果糖都是单糖，二者分子式都是 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ，结构不同，互为同分异构体，而蔗糖是二糖，分子式是 $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ，与葡萄糖、果糖不是同分异构体，A 错误；

B. “地沟油”主要成分是酯，对人有害，禁止食用，但可以通过发生皂化反应用来制肥皂，B 正确；

C. 棉花主要成分是纤维素，而蚕丝、羊毛的主要成分是蛋白质，C 错误；

D. 人体内没有纤维素水解的酶，所以纤维素不能在人体内发生水解反应，D 错误；

故合理选项是 B。

13. D

【知识点】一氧化氮、化学反应中能量变化的原因、催化剂对化学反应速率的影响

- 【详解】A. NO 是有毒气体，能与血红蛋白结合且结合能力比 CO 还强，A 正确；
B. 催化剂能降低反应的活化能，改变 NO 的分解速率；
C. 分析过程图可知 NO 分解生成 N_2 和 O_2 ，C 正确；
D. 分析过程图可知过程②为断键过程，吸收能量，过程③为成键过程，放出能量，D 错误；
答案为：D。

14. C

【知识点】外因对化学反应速率影响的综合分析、浓度对化学反应速率的影响

【详解】由于 Zn 过量，所以产生的氢气的量按照酸来计算。

- ① 加入水，硫酸的浓度减少，但氢离子的物质的量不变，可达到减缓反应进行的速率，但又不影响生成氢气的总量，故正确；
② 加入 Na_2CO_3 溶液， Na_2CO_3 与硫酸反应，消耗氢离子，生成氢气的量减小，故错误；
③ 加入 Na_2SO_4 溶液，相当于加水，可达到减缓反应进行的速率，但又不影响生成氢气的总量，故正确；
④ 加入 CH_3COONa 溶液，硫酸变为弱酸醋酸，溶液中的 $c(H^+)$ 减小，反应速率减小，当 $c(H^+)$ 减小到一定程度，醋酸会电离产生 H^+ ，最终完全电离出来，因此既减缓反应进行的速率，又不影响生成 H_2 的总量，正确；
⑤ 加入 K_2SO_4 固体，对反应没有影响，错误；

故选 C。

15. C

【知识点】化学反应速率计算

【详解】试题分析：根据化学方程式可知，当 NH_3 的物质的量增加 0.12mol 时，消耗 H_2 的物质的量为 $n(H_2)=1.5n(NH_3)=1.5 \times 0.12mol=0.18mol$ ，因此用 H_2 浓度的变化表示 3 秒钟内的平

均反应速率为 $v(H_2)=\frac{0.18mol}{\frac{10L}{3s}}=0.006mol/(Ls)$ ，故答案 C。

16. C

【知识点】铝热反应、常见金属的冶炼

【详解】试题分析：A、铝属于活泼性较强的金属，应该选用电解法冶炼，故 A 错误；B、镁属于活泼性较强的金属，应该选用电解法冶炼，故 B 错误；C、铁的活泼性中等，可以采

用热还原法冶炼，故 C 正确；D、汞的活泼性较弱，可以选用热分解法冶炼，故 D 错误；
故选 C。

考点：考查了金属的冶炼的相关知识。

17 . B

【知识点】强电解质与弱电解质的判断、强电解质和弱电解质、物质水溶液的导电性

【详解】A . 25°C时，0.1mol·L⁻¹CH₃COOH 溶液的 pH>1，说明 CH₃COOH 不能完全电离，则 CH₃COOH 是弱电解质，故 A 正确；

B . 硫酸钡是难溶的盐，投入水中，导电性较弱，但熔融状态完全电离，所以 BaSO₄是强电解质，故 B 错误；

C . 溶液离子浓度越大，导电性越强，亚硫酸是弱电解质、亚硫酸钠是强电解质，相同浓度的亚硫酸、亚硫酸钠溶液中，离子浓度：Na₂SO₃> H₂SO₃，所以导电性 Na₂SO₃> H₂SO₃，故 C 正确；

D . 醋酸、一水合氨、水在水溶液中均不能完全电离，都是弱电解质，故 D 正确；

本题答案 B。

18 . D

【知识点】化学科学对人类文明发展的意义、元素、核素、同位素、化学能与热能的相互转化

【详解】A . 火箭发射时化学能转化为热能、动能等，A 项错误；

B . ³He 和 ³H 不是同一元素，不能互称为同位素，B 项错误；

C . H 转变为 He 是核聚变，是物理变化，C 项错误；

D . H 和 O 都是短周期主族元素，D 项正确；

故答案为：D。

19 . B

【知识点】影响化学反应速率的因素

【详解】A . 食物存放在冰箱中，可降低温度，减缓食物氧化速率，与减小反应速率有关，故 A 不符合；

B . 加工馒头时添加膨松剂，可使馒头疏松柔软，与改变反应速率无关，故 B 符合；

C . 包装袋内放置除氧剂，可防止糕点被氧化，减缓食物氧化速率，与减小反应速率有关，故 C 不符合；

D . 将铁矿石粉碎，可增大接触面积，可加快反应速率，与增大反应速率有关，故 D 不符

合；

故选B。

20 . D

【知识点】无机物质的分类、电解质、非电解质概念

【详解】A . H_2SO_4 是电解质， $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 为纯净物，生铁为铁的合金，故A错误；

B . 酒精为非电解质，空气为混合物属于分散系，铜绿为碱式碳酸铜，不是合金，故B错误；

C . 二氧化碳为非电解质，明矾为纯净物，储氢金属材料是一种新型合金，故C错误；

D . 硝酸钾为电解质，食盐水是氯化钠的水溶液，属于分散系，硬铝是铝的合金，故D正确；

故选D。

21 . B

【知识点】焰色试验、铵根离子的检验、离子反应在化合物组成的分析、鉴定的应用、限定条件下的离子共存

【分析】根据流程可知，溶液中加入氯化钡生成沉淀，再加入盐酸，部分沉淀溶解，则沉淀为碳酸钡质量为1.97g，物质的量为0.01mol；硫酸钡为4.66g，物质的量为0.02mol；滤液中加入烧碱，产生氨气，标况下1.792L，物质的量为0.08mol，加入的物质为烧碱，焰色反应为黄色，不能判断原溶液中是否含有钠离子；根据离子共存，一定不含钙离子；根据溶液呈电中性，可判断一定含有氯离子。

【详解】A . 分析可知，原溶液中一定存在 Cl^- ，可能存在 Na^+ ，A说法错误；

B . 由分析，由于加入了烧碱溶液，无法判断原溶液是否有钠离子，B说法正确；

C . 根据溶液呈电中性，不含 Na^+ 时， $n(\text{Cl}^-)=0.02\text{mol}$ ，若存在 Na^+ ， $n(\text{Cl}^-)\geq 0.02\text{mol}$ ，C说法错误；

D . 原溶液中一定不存在 Ca^{2+} ，存在 Cl^- ，D说法错误；

答案为B。

22 . D

【知识点】含硫化合物之间的转化、铵盐与碱反应、氧化还原反应定义、本质及特征

【分析】根据图中的转化关系可知，a一定是弱酸的铵盐，因此当X是强碱时，b是氨气，则c是氮气，d是NO，e是 NO_2 ，f是硝酸；如果X是强酸，则b应该是 H_2S ，c是S，d是 SO_2 ，e是三氧化硫，f是硫酸，这说明a是硫化铵，以此解答该题。

【详解】A . a是一种正盐，且与强酸和强碱反应都能生成气态氢化物，则a是 $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ 。当

X是强酸时，b、c、d、e、f分别是 H_2S 、 S 、 SO_2 、 SO_3 、 H_2SO_4 ，A项正确；

B.当X是强碱时，b、c、d、e、f分别是 NH_3 、 N_2 、 NO 、 NO_2 、 HNO_3 ，B项正确；

C.b和 Cl_2 的反应一定是氧化还原反应，因为b转化为c是气态氢化物向单质的转化，一定有化合价的变化，C项正确；

D.当X是强酸时，c显然是硫单质，硫单质常温下是固体，D项错误；

综上所述答案为D。

23. B

【知识点】氟、溴、碘的性质、其他含卤化合物、拟卤素、卤素化合物

【详解】A.ICN性质类似卤素单质，因此也能和 NaOH 溶液反应，A错误；

B.ICN中C原子与I原子形成一个共价键，C原子与N原子形成三个共价键，ICN是由共价键结合形成的一种共价化合物，B正确；

C.将ICN加入到氯水中可生成 ICI 和 $(\text{CN})_2$ ，C错误；

D.由选项B分析可知ICN的晶体是分子晶体，不属于离子晶体，D错误；

故合理选项是B。

24. B

【知识点】绿色化学与可持续发展、氢能的开发及利用

【详解】A.废旧金属中含有大量的重金属离子，随意丢弃会导致水资源和土壤污染，应回收，故A正确，

B.绿色化学的核心就是如何从源头上消除污染物的产生，实现原子利用率达到100%，故B错误，

C.该反应是化合反应，该反应的原子利用率为100%，符合绿色化学的理念，故C正确；

D.氢能、核能、太阳能等是清洁能源，可减少污染，使用新型电动汽车，可减少城市机动车尾气排放，故D正确；

故选：B。

25. C

【知识点】氧化剂 还原剂、氧化还原反应的规律、氧化还原反应有关计算

【详解】A.由方程式可知，反应中碳元素的化合价升高被氧化，碳是反应的还原剂，故A正确；

B.氮化铝中铝元素的化合价为+3价，由化合价代数和为0可知，氮元素的化合价为-3价，故B正确；

C. 氮化铝为化合物，不是合金，故 C 错误；

D. 由方程式可知，反应生成 8.4g 一氧化碳时，消耗氧化铝的物质的量为 $\frac{8.4\text{g}}{28\text{g/mol}} \times \frac{1}{3}$

$\times 102\text{g/mol} = 10.2\text{g}$ ，故 D 正确；

故选 C。

26.

(1) 第二周期第 V A 族 (2) HF (3) $\text{Na} > \text{Cl} > \text{F}$ (4) $\text{Na}^+ [:\ddot{\text{Cl}}:]^-$ 离子键 (5) $\text{OH}^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O}$

【知识点】元素周期表结构、元素周期律的应用、化学键与物质类别关系的判断

【分析】根据各元素在周期表中的位置可知，a 为 H，b 为 N，c 为 O，d 为 F，e 为 Na，f 为 Al，g 为 Cl。

【详解】(1) b 为 N 元素，位于第二周期第 V A 族；

(2) 同主族自上而下非金属性减弱，气态氢化物的稳定性减弱，所以 d 和 g 的气态氢化物中，更稳定的是 HF；

(3) 同周期自左至右原子半径依次减小，同主族自上而下原子半径依次增大，所以元素 d、e、g 中原子半径由大到小的顺序为 $\text{Na} > \text{Cl} > \text{F}$ ；

(4) 元素 e、g 形成的化合物为 NaCl，电子式为 $\text{Na}^+ [:\ddot{\text{Cl}}:]^-$ ；所含化学键为离子键；

(5) a、c、e 三种元素形成化合物为 NaOH，g 的最高价氧化物对应水化物为 HClO_4 ，二者反应的离子方程式为 $\text{OH}^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O}$ 。

27. I. (1) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ (2) BD B $n\text{CH}_2=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{---} \text{CH}_2-\text{CH}_2 \text{---}_n$

【知识点】乙烯分子的组成、乙烯的加成反应、乙烯的聚合反应

【详解】(1) 乙烯分子式为 C_2H_4 ，该分子中碳原子之间形成 2 对共用电子对，碳原子与氢原

子之间形成 1 对共用电子对，其电子式为 $\text{H}:\overset{\text{H}}{\underset{\cdot\cdot}{\text{C}}}::\overset{\text{H}}{\underset{\cdot\cdot}{\text{C}}}:\text{H}$ ，结构简式为 $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ ；

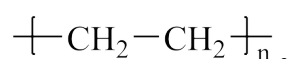
(2) 甲烷与乙烯均不与硫酸反应，均不溶于水，但乙烯含有碳碳双键，可与溴的四氯化碳溶液发生加成反应而使溴的四氯化碳溶液褪色；也被酸性高锰酸钾发生氧化而使高锰酸钾溶液褪色；甲烷性质稳定，与溴的四氯化碳溶液和酸性高锰酸钾溶液都不反应，可以用溴的四氯化碳溶液水、酸性高锰酸钾溶液鉴别甲烷与乙烯；答案为：BD；

(3) 乙烯与氢气加成生成乙烷，即 $\text{CH}_2=\text{CH}_2+\text{H}_2 \xrightarrow{\text{一定条件}} \text{CH}_3\text{CH}_3$ ，乙烯与水加成生成乙醇，

即 $\text{CH}_2=\text{CH}_2+\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{一定条件}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ，乙烯与溴化氢发生加成生成溴乙烷，即 $\text{CH}_2=\text{CH}_2+\text{HBr}$

$\xrightarrow{\text{一定条件}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$ ，但是无法通过加成反应获得 CH_3CHCl_2 ；答案为：B

(4) 乙烯通过加聚反应生成聚乙烯，故其反应的化学方程式为 $n\text{CH}_2=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}}$



II. (1) Fe^{3+} 酸性高锰酸钾溶液 (2) 洗涤、称量

【分析】该补血剂中主要成分为硫酸亚铁晶体($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)，研细后加入 1mL 稀盐酸溶解得到含硫酸亚铁的溶液，再向其中加入过氧化氢(步骤②)，将硫酸亚铁氧化为硫酸铁，后经过步骤③加入过量氢氧化钠溶液，发生反应生成氢氧化铁红褐色沉淀，得到红褐色悬浊液，再经过蒸干灼烧得到稳定的氧化铁固体，据此结合题干信息分析解答。

【详解】(1) 向步骤①的滤液中滴加 KSCN 溶液后变为红色，则该滤液中含有 Fe^{3+} ，滤液中有 Fe^{3+} ，则检验滤液中还存在 Fe^{2+} ，应该选择的试剂是酸性高锰酸钾，取一定量滤液，滴加少量酸性高锰酸钾，若溶液紫色褪去，则证明滤液中还含有 Fe^{2+} ，故答案为： Fe^{3+} ；酸性高锰酸钾溶液；

(2) 步骤④中一系列处理的操作步骤主要是将氢氧化铁悬浊液最终转化为氧化铁的过程，需要过滤、洗涤氢氧化铁，然后灼烧生成氧化铁，最后冷却至室温称取氧化铁的质量，故答案为：洗涤；称量；

28. (1) 直形冷凝管 (2) 冷凝管的进出水方向 (3) ③ ④

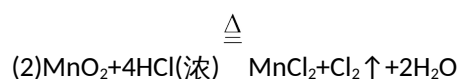
【知识点】化学实验基本操作、蒸发与结晶、蒸馏与分馏、过滤

【详解】(1) B 为直形冷凝管

(2) 装置①中的错误是冷凝管的进出水方向，应下进上出。

(3) 粗盐提纯涉及过滤和蒸发，所需装置为③和④。

29. (1) 分液漏斗



(3) 饱和食盐水 除去 Cl_2 中的 HCl

(4) A

【知识点】氧化还原反应方程式的书写与配平、氯气的实验室制法

【分析】 MnO_2 和浓盐酸在加热条件下制取氯气，氯气中混有氯化氢，用饱和食盐水除去氯

气中的氯化氢。根据已知：氯气与碱反应，温度较高时生成 ClO_3^- ，温度较低时生成 ClO^- ，

则在 C 中生成 KClO_3 ，在 D 中生成 NaClO ，多余的氯气用 NaOH 溶液吸收。

【详解】(1) 根据仪器构造可知，盛装浓盐酸的仪器是分液漏斗。

(2) 装置 A 中是用 MnO_2 和浓盐酸加热制取氯气，化学方程式为：
$$\text{MnO}_2 + 4\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$$

$\text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

(3) B 中装有饱和食盐水，用于除去氯气中的 HCl 。

(4) E 中的溶液用于除去多余的氯气，防止污染环境，氯气能和 NaOH 溶液反应，不能和浓硫酸、饱和氯化钠溶液反应，所以选 A。

30. ① 0.2mol ② 6.72L ③ 2mol/L

【详解】向 100mL NaOH 溶液中投入 5.4g Al ，发生反应为

$2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaAlO}_2 + 3\text{H}_2 \uparrow$ ，二者恰好完全反应，①根据 $n = \frac{m}{M}$ ， Al 的物质的量 =

$$\frac{5.4\text{g}}{27\text{g/mol}} = 0.2\text{mol};$$

② 根据反应 $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaAlO}_2 + 3\text{H}_2 \uparrow$ ，0.2mol 的铝完全反应，生成氢气的物质的

$$\text{量} = \frac{3 \times 0.2\text{mol}}{2} = 0.3\text{mol}，\text{则标准状况下生成 } \text{H}_2 \text{ 的体积} = nV_m = 0.3\text{mol} \times 22.4\text{L/mol} = 6.72\text{L};$$

③ 根据反应 $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaAlO}_2 + 3\text{H}_2 \uparrow$ ，0.2mol 的铝完全反应，生成 NaOH 的物

$$\text{质} = 0.2\text{mol}，\text{则 } \text{NaOH} \text{ 溶液的物质的量浓度} = \frac{n}{V} = \frac{0.2\text{mol}}{0.1\text{L}} = 2\text{mol/L}。$$