



高考总复习单元测评卷

命题新趋势 高考新题型

真题分类精练

ZHENTIFENLEIJINGLIAN 主编：肖德好

Chemistry
化学
JWS

开明出版社

CONTENTS

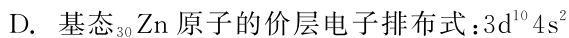
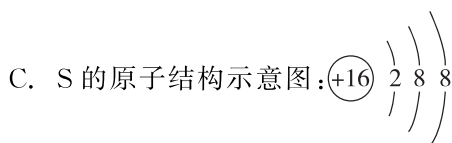
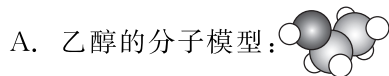
目录

考点 1 物质的分类 化学用语	练 01
考点 2 化学与 STSE	练 02
考点 3 氧化还原反应的规律及应用	练 03
考点 4 离子反应	练 04
考点 5 N_A 综合考查	练 05
考点 6 元素化合物的性质及应用	练 07
综合题型(一) 化学工艺流程	练 09
考点 7 原子结构与性质	练 11
考点 8 元素“位、构、性”综合推断	练 13
考点 9 分子结构与性质	练 15
考点 10 晶体结构与性质	练 17
考点 11 晶胞计算	练 19
考点 12 反应热的计算及能量反应历程图像分析	练 21
考点 13 新型化学电源	练 23
考点 14 电解原理及应用	练 25
考点 15 化学反应速率及化学平衡	练 27
考点 16 化学反应过程及反应机理分析	练 29

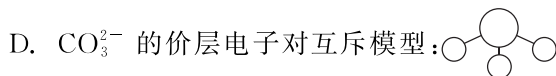
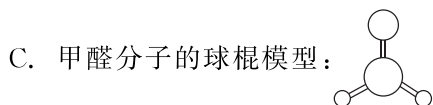
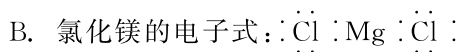
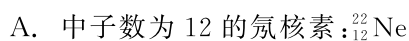
考点 17	化学平衡图像解读与化学平衡相关计算	练 31
考点 18	滴定图像及其衍变分析	练 33
考点 19	分布系数图像及其衍变分析	练 35
考点 20	沉淀溶解平衡的应用及图像分析	练 37
综合题型 (二)	化学反应原理	练 39
考点 21	基本实验操作和实验仪器的合理选用	练 41
考点 22	物质的检验和分离、提纯	练 43
考点 23	表格分析型实验方案的设计与评价	练 45
考点 24	实验装置、流程分析型实验方案的设计与评价	练 47
综合题型 (三)	化学实验综合	练 49
考点 25	多官能团有机物的结构与性质	练 51
考点 26	生物大分子	练 53
考点 27	合成高分子	练 54
考点 28	有机综合推断	练 55
考点 29	同分异构体判断与书写	练 57
考点 30	有机合成线路分析与设计	练 59
综合题型 (四)	有机化学基础	练 61

考点1 物质的分类 化学用语

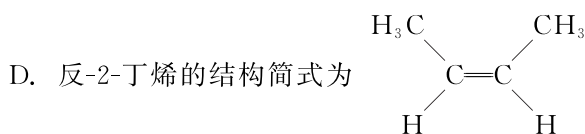
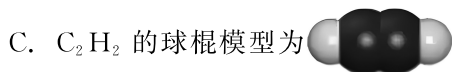
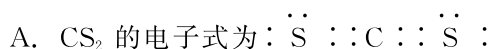
1. [2025·北京卷] 下列化学用语或图示表达不正确的是 ()



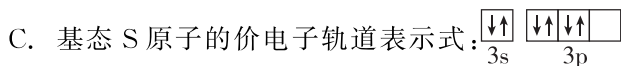
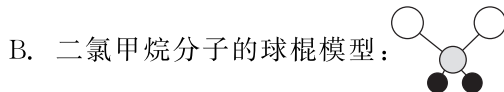
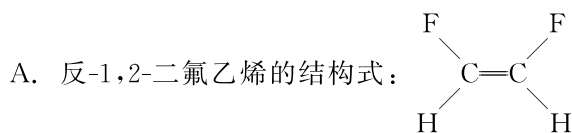
2. [2025·河北卷] 下列化学用语表述正确的是 ()



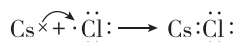
3. [2025·陕青宁晋卷] 下列化学用语或图示表达正确的是 ()



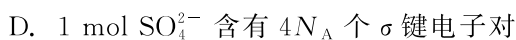
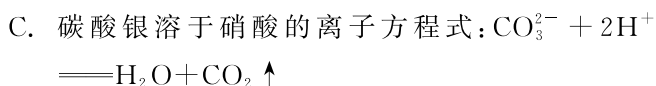
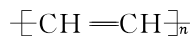
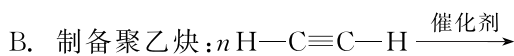
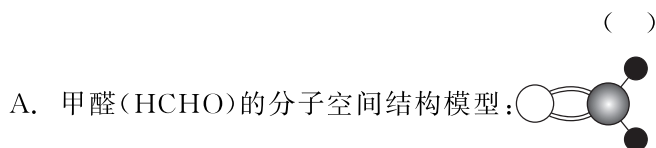
4. [2025·河南卷] 下列化学用语或图示正确的是 ()



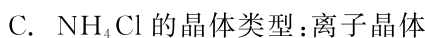
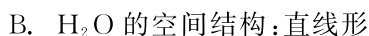
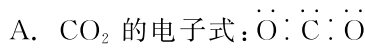
D. 用电子式表示 CsCl 的形成过程:



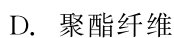
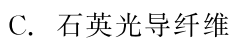
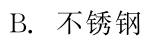
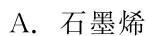
5. [2025·湖北卷] 下列化学用语表达错误的是 ()



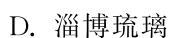
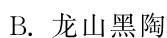
6. [2025·黑吉辽内蒙古卷] 侯氏制碱法突破西方技术垄断,推动了世界制碱技术的发展,其主要反应为 $\text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{NaHCO}_3 \downarrow + \text{NH}_4\text{Cl}$ 。下列有关化学用语或说法正确的是 ()



7. [2023·浙江6月选考] 材料是人类赖以生存和发展的物质基础,下列材料主要成分属于有机物的是 ()



8. [2023·山东卷] 下列之物具有典型的齐鲁文化特色,据其主要化学成分不能与其他三种归为类的是 ()



考点2 化学与STSE

1. [2024·湖北卷] 劳动人民的发明创造是中华优秀传统文化的组成部分。下列化学原理描述错误的是 ()

	发明	关键操作	化学原理
A	制墨	松木在窑内焖烧	发生不完全燃烧
B	陶瓷	黏土高温烧结	形成新的化学键
C	造纸	草木灰水浸泡树皮	促进纤维素溶解
D	火药	硫黄、硝石和木炭混合,点燃	发生氧化还原反应

2. [2024·全国新课标卷] 文房四宝是中华传统文化的瑰宝。下列有关叙述错误的是 ()

- A. 羊毛可用于制毛笔,主要成分为蛋白质
- B. 松木可用于制墨,墨的主要成分是单质碳
- C. 竹子可用于造纸,纸的主要成分是纤维素
- D. 大理石可用于制砚台,主要成分为硅酸盐

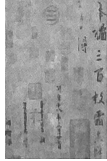
3. [2023·湖南卷] 中华文化源远流长,化学与文 化传承密不可分。下列说法错误的是 ()

- A. 青铜器“四羊方尊”的主要材质为合金
- B. 长沙走马楼出土的竹木简牍主要成分是纤维素
- C. 蔡伦采用碱液蒸煮制浆法造纸,该过程不涉及化学变化
- D. 铜官窑彩瓷是以黏土为主要原料,经高温烧结而成

4. [2023·新课标全国卷] 化学在文物的研究和修 复中有重要作用。下列说法错误的是 ()

- A. 竹筒的成分之一纤维素属于天然高分子
- B. 龟甲的成分之一羟基磷灰石属于无机物
- C. 古陶瓷修复所用的熟石膏,其成分为 $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- D. 古壁画颜料中所用的铁红,其成分为 Fe_2O_3

5. [2022·广东卷] 中华文明源远流长,在世界文 明中独树一帜,汉字居功至伟。随着时代发展,汉字 被不断赋予新的文化内涵,其载体也发生相应变化。 下列汉字载体主要由合金材料制成的是 ()

汉字 载体				
选项	A. 兽骨	B. 青铜器	C. 纸张	D. 液晶显示屏

6. [2021·河北卷] “灌钢法”是我国古代劳动人民 对钢铁冶炼技术的重大贡献,陶弘景在其《本草经集 注》中提到“钢铁是杂炼生铁作刀镰者”。“灌钢法” 主要是将生铁和熟铁(含碳量约 0.1%)混合加热,生 铁熔化灌入熟铁,再锻打成钢。下列说法错误的是 ()

- A. 钢是以铁为主的含碳合金
- B. 钢的含碳量越高,硬度和脆性越大
- C. 生铁由于含碳量高,熔点比熟铁高
- D. 冶炼铁的原料之一赤铁矿的主要成分为 Fe_2O_3

7. [2022·海南卷] 《医学入门》中记载我国传统中 医提纯铜绿的方法:“水洗净,细研水飞,去石澄清, 慢火熬干。”其中未涉及的操作是 ()

- A. 洗涤 B. 粉碎 C. 萃取 D. 蒸发

8. [2021·湖北卷] “乌铜走银”是我国非物质文化 遗产之一。该工艺将部分氧化的银丝镶嵌于铜器表 面,艺人用手边捂边揉搓铜器,铜表面逐渐变黑,银 丝变得银光闪闪。下列叙述错误的是 ()

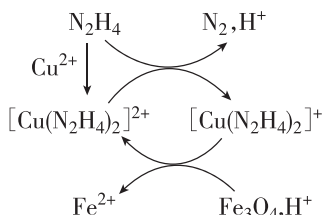
- A. 铜的金属活动性大于银
- B. 通过揉搓可提供电解质溶液
- C. 银丝可长时间保持光亮
- D. 用铝丝代替银丝铜也会变黑

9. [2022·山东卷] 古医典富载化学知识,下述之 物见其氧化性者为 ()

- A. 金(Au):“虽被火亦未熟”
- B. 石灰(CaO):“以水沃之,即热蒸而解”
- C. 石硫黄(S):“能化……银、铜、铁,奇物”
- D. 石钟乳(CaCO_3):“色黄,以苦酒(醋)洗刷则白”

考点3 氧化还原反应的规律及应用

1. [2025·山东卷] 用肼(N_2H_4)的水溶液处理核冷却系统内壁上的铁氧化物时,通常加入少量 CuSO_4 ,反应原理如图所示。下列说法正确的是 ()



- A. N_2 是还原反应的产物
 B. 还原性: $\text{N}_2\text{H}_4 < \text{Fe}^{2+}$
 C. 处理后溶液的 pH 增大
 D. 图示反应过程中起催化作用的是 Cu^{2+}

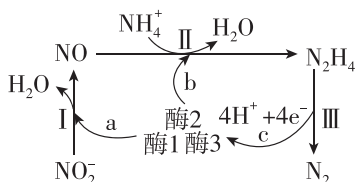
2. [2024·黑吉辽卷] H_2O_2 分解的“碘钟”反应美轮美奂。将一定浓度的三种溶液(① H_2O_2 溶液;②淀粉、丙二酸和 MnSO_4 混合溶液;③ KIO_3 、稀硫酸混合溶液)混合,溶液颜色在无色和蓝色之间来回振荡,周期性变色;几分钟后,稳定为蓝色。下列说法错误的是 ()

- A. 无色 $\rightarrow$ 蓝色:生成 I_2
 B. 蓝色 $\rightarrow$ 无色: I_2 转化为化合态
 C. H_2O_2 起漂白作用
 D. 淀粉作指示剂

3. [2023·全国乙卷] 下列应用中涉及到氧化还原反应的是 ()

- A. 使用明矾对水进行净化
 B. 雪天道路上撒盐融雪
 C. 暖贴中的铁粉遇空气放热
 D. 荧光指示牌被照发光

4. [2022·湖南卷] 科学家发现某些生物酶体系可以促进 H^+ 和 e^- 的转移(如 a、b 和 c),能将海洋中的 NO_2^- 转化为 N_2 进入大气层,反应过程如图所示。



- 下列说法正确的是 ()
 A. 过程 I 中 NO_2^- 发生氧化反应
 B. a 和 b 中转移的 e^- 数目相等

C. 过程 II 中参与反应的 $n(\text{NO}) : n(\text{NH}_4^+) = 1 : 4$
 D. 过程 I $\rightarrow$ III 的总反应为 $\text{NO}_2^- + \text{NH}_4^+ = \text{N}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

5. [2022·浙江6月选考] 关于反应 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{S} \downarrow + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$,下列说法正确的是 ()

- A. H_2SO_4 发生还原反应
 B. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 既是氧化剂又是还原剂
 C. 氧化产物与还原产物的物质的量之比为 2 : 1
 D. 1 mol $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 发生反应,转移 4 mol 电子

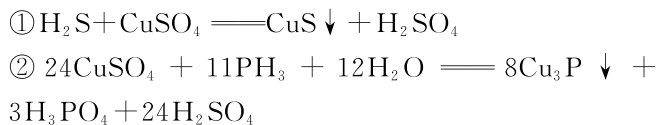
6. [2021·浙江6月选考] 关于反应 $\text{K}_2\text{H}_3\text{IO}_6 + 9\text{HI} = 2\text{KI} + 4\text{I}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$,下列说法正确的是 ()

- A. $\text{K}_2\text{H}_3\text{IO}_6$ 发生氧化反应
 B. KI 是还原产物
 C. 生成 12.7 g I_2 时,转移 0.1 mol 电子
 D. 还原剂与氧化剂的物质的量之比为 7 : 1

7. [2021·湖南卷] KIO_3 常用作食盐中的补碘剂,可用“氯酸钾氧化法”制备,该方法的第一步反应为 $6\text{I}_2 + 11\text{KClO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} 6\text{KH}(\text{IO}_3)_2 + 5\text{KCl} + 3\text{Cl}_2 \uparrow$ 。下列说法错误的是 ()

- A. 产生 22.4 L (标准状况) Cl_2 时,反应中转移 10 mol e^-
 B. 反应中氧化剂和还原剂的物质的量之比为 11 : 6
 C. 可用石灰乳吸收反应产生的 Cl_2 制备漂白粉
 D. 可用酸化的淀粉碘化钾溶液检验食盐中 IO_3^- 的存在

8. [2021·北京卷] 用电石(主要成分为 CaC_2 ,含 CaS 和 Ca_3P_2 等)制取乙炔时,常用 CuSO_4 溶液除去乙炔中的杂质。反应为



下列分析不正确的是 ()

- A. CaS 、 Ca_3P_2 发生水解反应的化学方程式:
 $\text{CaS} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{S} \uparrow + \text{Ca}(\text{OH})_2$ 、
 $\text{Ca}_3\text{P}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{PH}_3 \uparrow + 3\text{Ca}(\text{OH})_2$
 B. 不能依据反应①比较硫酸与氢硫酸的酸性强弱
 C. 反应②中每 24 mol CuSO_4 氧化 11 mol PH_3
 D. 用酸性 KMnO_4 溶液验证乙炔还原性时, H_2S 和 PH_3 有干扰

考点4 离子反应

1. [2025·黑吉辽内蒙古卷] 微粒邂逅时的色彩变化是化学馈赠的视觉浪漫。下列对颜色变化的解释错误的是 ()

选项	颜色变化	解释
A	空气中灼烧过的铜丝伸入乙醇中, 黑色铜丝恢复光亮的紫红色	$2\text{CuO} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow{\quad} \text{CH}_3\text{CHO} + \text{Cu}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$
B	$\text{Mg}(\text{OH})_2$ 悬浊液中加入 FeCl_3 溶液, 固体由白色变为红褐色	$3\text{Mg}(\text{OH})_2(\text{s}) + 2\text{Fe}^{3+} \xrightarrow{\quad} 2\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s}) + 3\text{Mg}^{2+}$
C	FeSO_4 溶液中加入 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, 浅绿色溶液出现蓝色浑浊	$\text{Fe}^{2+} + [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} + \text{K}^+ \xrightarrow{\quad} \text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6] \downarrow$
D	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液中加入 NaOH 溶液, 溶液由橙色变为黄色	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 2\text{OH}^- \xrightarrow{\quad} 2\text{CrO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$

2. [2025·河南卷] 对于下列过程中发生的化学反应。相应离子方程式正确的是 ()

- A. 磷酸二氢钠水解: $\text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{OH}^-$
- B. 用稀盐酸浸泡氧化银: $\text{Ag}_2\text{O} + 2\text{H}^+ \xrightarrow{\quad} 2\text{Ag}^+ + \text{H}_2\text{O}$
- C. 向次氯酸钠溶液中加入碘化氢溶液:
 $\text{ClO}^- + \text{H}^+ \xrightarrow{\quad} \text{HClO}$
- D. 向硫酸氢钠溶液中滴加少量碳酸氢钡溶液:
 $\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + \text{HCO}_3^- \xrightarrow{\quad} \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

3. [2025·山东卷] 下列实验涉及反应的离子方程式书写正确的是 ()

- A. 用 NaOH 溶液吸收少量 SO_2 : $\text{SO}_2 + \text{OH}^- \xrightarrow{\quad} \text{HSO}_3^-$
- B. 用 Na_2O_2 和水制备少量 O_2 : $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\quad} 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{O}_2 \uparrow$
- C. 用 MnO_2 和浓盐酸制备 Cl_2 : $\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- \xrightarrow{\Delta} \text{Mn}^{2+} + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- D. 用稀硝酸溶解少量 Cu 粉: $3\text{Cu} + 8\text{H}^+ + 8\text{NO}_3^- \xrightarrow{\quad} 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$

4. [2024·全国新课标卷] 对于下列过程中发生的化学反应, 相应离子方程式正确的是 ()

- A. 试管壁上的银镜用稀硝酸清洗: $\text{Ag} + 2\text{H}^+ + \text{NO}_3^- \xrightarrow{\quad} \text{Ag}^+ + \text{NO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- B. 工业废水中的 Pb^{2+} 用 FeS 去除: $\text{Pb}^{2+} + \text{S}^{2-} \xrightarrow{\quad} \text{PbS} \downarrow$
- C. 海水提溴过程中将溴吹入 SO_2 吸收塔: $\text{Br}_2 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\quad} 2\text{Br}^- + \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$
- D. 用草酸标准溶液测定高锰酸钾溶液的浓度:
 $2\text{MnO}_4^- + 5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 16\text{H}^+ \xrightarrow{\quad} 2\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$
5. [2024·全国甲卷] 下列过程对应的离子方程式正确的是 ()
- A. 用氢氟酸刻蚀玻璃: $\text{SiO}_3^{2-} + 4\text{F}^- + 6\text{H}^+ \xrightarrow{\quad} \text{SiF}_4 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$
- B. 用三氯化铁溶液刻制覆铜电路板: $2\text{Fe}^{3+} + 3\text{Cu} \xrightarrow{\quad} 3\text{Cu}^{2+} + 2\text{Fe}$
- C. 用硫代硫酸钠溶液脱氯: $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 2\text{Cl}_2 + 3\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\quad} 2\text{SO}_3^{2-} + 4\text{Cl}^- + 6\text{H}^+$
- D. 用碳酸钠溶液浸泡锅炉水垢中的硫酸钙:
 $\text{CaSO}_4 + \text{CO}_3^{2-} \xrightarrow{\quad} \text{CaCO}_3 + \text{SO}_4^{2-}$
6. [2023·湖南卷] 下列有关电极方程式或离子方程式错误的是 ()
- A. 碱性锌锰电池的正极反应: $\text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{e}^- \xrightarrow{\quad} \text{MnO}(\text{OH}) + \text{OH}^-$
- B. 铅酸蓄电池充电时的阳极反应: $\text{Pb}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} - 2\text{e}^- \xrightarrow{\quad} \text{PbO}_2 + 4\text{H}^+$
- C. $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液滴入 FeCl_2 溶液中: $\text{K}^+ + \text{Fe}^{2+} + [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} \xrightarrow{\quad} \text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6] \downarrow$
- D. TiCl_4 加入水中: $\text{TiCl}_4 + (x+2)\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\quad} \text{TiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O} \downarrow + 4\text{H}^+ + 4\text{Cl}^-$
7. [2023·浙江6月选考] 下列反应的离子方程式正确的是 ()
- A. 碘化亚铁溶液与等物质的量的氯气: $2\text{Fe}^{2+} + 2\text{I}^- + 2\text{Cl}_2 \xrightarrow{\quad} 2\text{Fe}^{3+} + \text{I}_2 + 4\text{Cl}^-$
- B. 向次氯酸钙溶液通入足量二氧化碳: $\text{ClO}^- + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\quad} \text{HClO} + \text{HCO}_3^-$
- C. 铜与稀硝酸: $\text{Cu} + 4\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- \xrightarrow{\quad} \text{Cu}^{2+} + 2\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- D. 向硫化钠溶液通入足量二氧化硫: $\text{S}^{2-} + 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\quad} \text{H}_2\text{S} + 2\text{HSO}_3^-$

考点5 N_A 综合考查

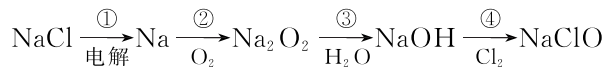
1. [2025·河北卷] 设 N_A 是阿伏伽德罗常数的值, 下列说法错误的是 ()

- A. 18 g H_2O 晶体内氢键的数目为 $2N_A$
- B. 1 L $1\text{ mol} \cdot L^{-1}$ 的 NaF 溶液中阳离子总数为 N_A
- C. 28 g 环己烷和戊烯的混合物中碳原子的数目为 $2N_A$
- D. 铅酸蓄电池负极增重 96 g, 理论上转移电子数为 $2N_A$

2. [2025·广东卷] 设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值。下列说法正确的是 ()

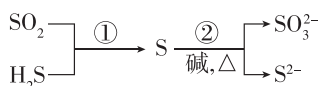
- A. $1\text{ mol }^{18}O_2$ 的中子数, 比 $1\text{ mol }^{16}O_2$ 的多 $2N_A$
- B. 1 mol Fe 与水蒸气完全反应, 生成 H_2 的数目为 $2N_A$
- C. 在 1 L $0.1\text{ mol} \cdot L^{-1}$ 的 NH_4Cl 溶液中, NH_4^+ 的数目为 $0.1N_A$
- D. 标准状况下的 22.4 L Cl_2 与足量 H_2 反应, 形成的共价键数目为 $2N_A$

3. [2025·黑吉辽内蒙古卷] 钠及其化合物的部分转化关系如图。设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值, 下列说法正确的是 ()



- A. 反应①生成的气体, 每 11.2 L (标准状况) 含原子的数目为 N_A
- B. 反应②中 2.3 g Na 完全反应生成的产物中含非极性键的数目为 $0.1N_A$
- C. 反应③中 $1\text{ mol } Na_2O_2$ 与足量 H_2O 反应转移电子的数目为 $2N_A$
- D. 100 mL $1\text{ mol} \cdot L^{-1}$ $NaClO$ 溶液中, ClO^- 的数目为 $0.1N_A$

4. [2024·黑吉辽卷] 硫及其化合物部分转化关系如图。设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值, 下列说法正确的是 ()



- A. 标准状况下, 11.2 L SO_2 中原子总数为 $0.5N_A$

B. 100 mL $0.1\text{ mol} \cdot L^{-1}$ Na_2SO_3 溶液中, SO_3^{2-} 数目为 $0.01N_A$

C. 反应①每消耗 3.4 g H_2S , 生成物中硫原子数目为 $0.1N_A$

D. 反应②每生成 1 mol 还原产物, 转移电子数目为 $2N_A$

5. [2024·安徽卷] N_A 是阿伏伽德罗常数的值。下列说法正确的是 ()

A. 标准状况下, 2.24 L NO 和 N_2O 混合气体中氧原子数为 $0.1N_A$

B. 1 L $0.1\text{ mol} \cdot L^{-1}$ $NaNO_2$ 溶液中 Na^+ 和 NO_2^- 数均为 $0.1N_A$

C. 3.3 g NH_2OH 完全转化为 NO_2^- 时, 转移的电子数为 $0.6N_A$

D. 2.8 g N_2 中含有的价电子总数为 $0.6N_A$

6. [2023·全国甲卷] N_A 为阿伏伽德罗常数的值。下列叙述正确的是 ()

A. 0.50 mol 异丁烷分子中共价键的数目为 $6.5N_A$

B. 标准状况下, 2.24 L SO_3 中电子的数目为 $4.00N_A$

C. 1.0 L $pH=2$ 的 H_2SO_4 溶液中 H^+ 的数目为 $0.02N_A$

D. 1.0 L $1.0\text{ mol} \cdot L^{-1}$ 的 Na_2CO_3 溶液中 CO_3^{2-} 的数目为 $1.0N_A$

7. [2023·广东卷] 设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值。侯氏制碱法涉及 $NaCl$ 、 NH_4Cl 和 $NaHCO_3$ 等物质。下列叙述正确的是 ()

A. $1\text{ mol } NH_4Cl$ 含有的共价键数目为 $5N_A$

B. $1\text{ mol } NaHCO_3$ 完全分解, 得到的 CO_2 分子数目为 $2N_A$

C. 体积为 1 L 的 $1\text{ mol} \cdot L^{-1}$ $NaHCO_3$ 溶液中, HCO_3^- 数目为 N_A

D. $NaCl$ 和 NH_4Cl 的混合物中含 1 mol Cl^- , 则混合物中质子数为 $28N_A$

8. [2023·辽宁卷] 我国古代四大发明之一黑火药的爆炸反应为 $S + 2KNO_3 + 3C \xrightarrow{\quad} K_2S + N_2 \uparrow + 3CO_2 \uparrow$ 。设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值, 下列说法正确的是 ()

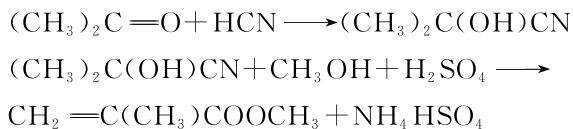
- A. 11.2 L CO_2 含 π 键数目为 N_A
 B. 每生成 2.8 g N_2 转移电子数目为 N_A
 C. 0.1 mol KNO_3 晶体中含离子数目为 $0.2N_A$
 D. 1 L 0.1 mol $\cdot \text{L}^{-1}$ K_2S 溶液中含 S^{2-} 数目为 $0.1N_A$

9. [2023 · 浙江 6 月选考] N_A 为阿伏伽德罗常数的值,下列说法正确的是 ()

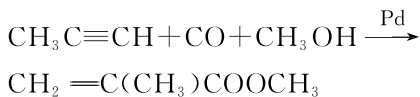
- A. 4.4 g $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ 中含有 σ 键数目最多为 $0.7N_A$
 B. 1.7 g H_2O_2 中含有氧原子数为 $0.2N_A$
 C. 向 1 L 0.1 mol $\cdot \text{L}^{-1}$ CH_3COOH 溶液通氨气至中性,铵根离子数为 $0.1N_A$
 D. 标准状况下,11.2 L Cl_2 通入水中,溶液中氯离子数为 $0.5N_A$

10. [2022 · 湖南卷] 甲基丙烯酸甲酯是合成有机玻璃的单体。

旧法合成的反应:



新法合成的反应:



下列说法错误的是(阿伏伽德罗常数的值为 N_A) ()

- A. HCN 的电子式为 $\text{H}:\text{C}::\text{N}:$
 B. 新法没有副产物产生,原子利用率高
 C. 1 L 0.05 mol $\cdot \text{L}^{-1}$ 的 NH_4HSO_4 溶液中 NH_4^+ 的微粒数小于 $0.05N_A$
 D. Pd 的作用是降低反应的活化能,使活化分子数目增多,百分数不变

11. [2022 · 全国甲卷] N_A 为阿伏伽德罗常数的值,下列说法正确的是 ()

- A. 25 $^\circ\text{C}$, 101 kPa 下,28 L 氢气中质子的数目为 $2.5N_A$
 B. 2.0 L 1.0 mol $\cdot \text{L}^{-1}$ AlCl_3 溶液中, Al^{3+} 的数目为 $2.0N_A$
 C. 0.20 mol 苯甲酸完全燃烧,生成 CO_2 的数目为

1.4 N_A

D. 电解熔融 CuCl_2 , 阴极增重 6.4 g, 外电路中通过电子的数目为 $0.10N_A$

12. [2022 · 浙江 6 月选考] N_A 为阿伏伽德罗常数的值,下列说法正确的是 ()

- A. 12 g NaHSO_4 中含有 $0.2N_A$ 个阳离子
 B. 11.2 L 乙烷和丙烯的混合气体中所含碳氢键数为 $3N_A$
 C. 8 g CH_4 含有中子数为 $3N_A$
 D. 0.1 mol H_2 和 0.1 mol I_2 于密闭容器中充分反应后, HI 分子总数为 $0.2N_A$

13. [2021 · 全国甲卷] N_A 为阿伏伽德罗常数的值。下列叙述正确的是 ()

- A. 18 g 重水(D_2O)中含有的质子数为 $10N_A$
 B. 3 mol 的 NO_2 与 H_2O 完全反应时转移的电子数为 $4N_A$
 C. 32 g 环状 S_8 () 分子中含有的 $\text{S}-\text{S}$ 键数为 $1N_A$

D. 1 L pH=4 的 0.1 mol $\cdot \text{L}^{-1}$ $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液中 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 离子数为 $0.1N_A$

14. [2021 · 湖南卷] N_A 为阿伏伽德罗常数的值。下列说法正确的是 ()

- A. 18 g H_2^{18}O 含有的中子数为 $10N_A$
 B. 0.1 mol $\cdot \text{L}^{-1}$ HClO_4 溶液中含有的 H^+ 数为 $0.1N_A$
 C. 2 mol NO 与 1 mol O_2 在密闭容器中充分反应后的分子数为 $2N_A$
 D. 11.2 L CH_4 和 22.4 L Cl_2 (均为标准状况) 在光照下充分反应后的分子数为 $1.5N_A$

15. [2021 · 湖北卷] N_A 为阿伏伽德罗常数的值。下列说法错误的是 ()

- A. 23 g $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 中 sp^3 杂化的原子数为 N_A
 B. 0.5 mol XeF_4 中氙的价层电子对数为 $3N_A$
 C. 1 mol $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$ 中配位键的个数为 $4N_A$
 D. 标准状况下, 11.2 L CO 和 H_2 的混合气体中分子数为 $0.5N_A$

考点 6 元素化合物的性质及应用

1. [2025·江苏卷] 大气中的氮是取之不尽的天然资源。下列工业生产中以氮气作反应物的是 ()

- A. 工业合成氨 B. 湿法炼铜
C. 高炉炼铁 D. 接触法制硫酸

2. [2025·北京卷] 依据下列事实进行的推测正确的是 ()

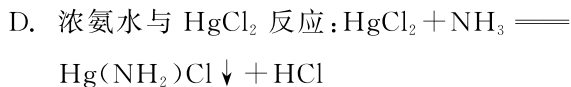
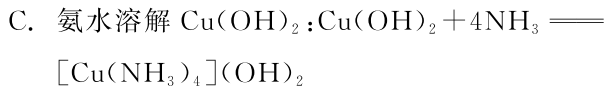
	事实	推测
A	NaCl 固体与浓硫酸反应可制备 HCl 气体	NaI 固体与浓硫酸反应可制备 HI 气体
B	BaSO ₄ 难溶于盐酸, 可作“钡餐”使用	BaCO ₃ 可代替 BaSO ₄ 作“钡餐”
C	盐酸和 NaHCO ₃ 溶液反应是吸热反应	盐酸和 NaOH 溶液反应是吸热反应
D	H ₂ O 的沸点高于 H ₂ S	HF 的沸点高于 HCl

3. [2025·陕青宁晋卷] 下列有关反应方程式错误的是 ()

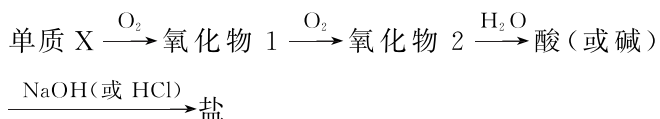
- A. 泡沫灭火器反应原理： $6\text{NaHCO}_3 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
 $\longrightarrow 3\text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 6\text{CO}_2 \uparrow$
- B. 用金属钠除去甲苯中的微量水： $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O}$
 $\longrightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$
- C. 用 NaOH 溶液吸收尾气中的 NO_2 ： $2\text{NO}_2 +$
 $2\text{OH}^- \longrightarrow \text{NO}_3^- + \text{NO}_2^- + \text{H}_2\text{O}$
- D. 氯气通入冷的石灰乳中制漂白粉： $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^-$
 $\longrightarrow \text{ClO}^- + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$

4. [2025·安徽卷] 氨是其他含氮化合物的生产原料。氨可在氧气中燃烧生成 N_2 。金属钠的液氨溶液放置时缓慢放出气体,同时生成 NaNH_2 。 NaNH_2 遇水转化为 NaOH 。 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 溶于氨水得到深蓝色 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$ 溶液,加入稀硫酸又转化为蓝色 $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]\text{SO}_4$ 溶液。氨可以发生类似于水解反应的氨解反应,浓氨水与 HgCl_2 溶液反应生成 $\text{Hg}(\text{NH}_2)\text{Cl}$ 沉淀。下列有关反应的化学方程式错误的是 ()

- A. 氨在氧气中燃烧: $4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
- B. 液氨与金属钠反应: $2\text{Na} + 2\text{NH}_3(\text{l}) \rightleftharpoons 2\text{NaNH}_2 + \text{H}_2 \uparrow$

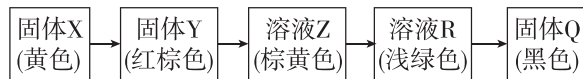


5. [2025·广东卷] 能满足下列物质间直接转化关系,且推理成立的是 ()



- A. X 可为铝,盐的水溶液一定显酸性
- B. X 可为硫,氧化物 1 可使品红溶液褪色
- C. X 可为钠,氧化物 2 可与水反应生成 H_2
- D. X 可为碳,盐的热稳定性: $\text{NaHCO}_3 > \text{Na}_2\text{CO}_3$

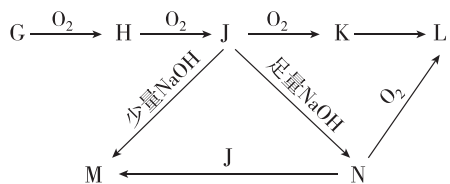
6. [2025·河南卷] X 是自然界中一种常见矿物的主要成分,可以通过如图所示的四步反应转化为 Q (略去部分参与反应的物质和反应条件)。已知 X 和 Q 的组成元素相同。



下列说法错误的是 ()

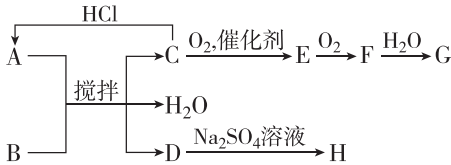
- A. Y 常用作油漆、涂料等的红色颜料
- B. 溶液 Z 加热煮沸后颜色会发生变化
- C. $R \rightarrow Q$ 反应需要在强酸性条件下进行
- D. Q 可以通过单质间化合反应制备

7. [2025·陕青宁晋卷] 某元素的单质及其化合物的转化关系如图。常温常压下 G、J 均为无色气体, J 具有漂白性。阿伏伽德罗常数的值为 N_A 。下列说法错误的是 ()



- A. G、K 均能与 NaOH 溶液反应
- B. H、N 既具有氧化性也具有还原性
- C. M 和 N 溶液中的离子种类相同
- D. 1 mol G 与足量的 J 反应, 转移电子数为 N_A

8. [2025·湖北卷] 如图所示的物质转化关系中, 固体 A 与固体 B 研细后混合, 常温下搅拌产生气体 C 和固体 D, 温度迅速下降。气体 C 能使湿润的红色石蕊试纸变蓝。G 是一种强酸。H 是白色固体, 常用作钡餐。下列叙述错误的是 ()



- A. 在 C 的水溶液中加入少量固体 A, 溶液 pH 升高
B. D 为可溶于水的有毒物质
C. F 溶于雨水可形成酸雨
D. 常温下可用铁制容器来盛装 G 的浓溶液

9. [2024·安徽卷] 下列资源利用中, 在给定工艺条件下转化关系正确的是 ()

- A. 煤 $\xrightarrow{\text{干馏}}$ 煤油
B. 石油 $\xrightarrow{\text{分馏}}$ 乙烯
C. 油脂 $\xrightarrow{\text{皂化}}$ 甘油
D. 淀粉 $\xrightarrow{\text{水解}}$ 乙醇

10. [2024·黑龙江卷] 家务劳动中蕴含着丰富的化学知识。下列相关解释错误的是 ()

- A. 用过氧碳酸钠漂洗衣物: Na_2CO_4 具有较强氧化性
B. 酿米酒需晾凉米饭后加酒曲: 乙醇受热易挥发
C. 用柠檬酸去除水垢: 柠檬酸酸性强于碳酸
D. 用碱液清洗厨房油污: 油脂可碱性水解

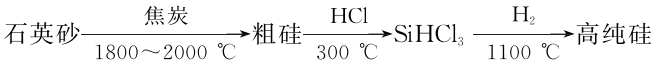
11. [2023·山东卷] 实验室中使用盐酸、硫酸和硝酸时, 对应关系错误的是 ()

- A. 稀盐酸: 配制 AlCl_3 溶液
B. 稀硫酸: 蔗糖和淀粉的水解
C. 稀硝酸: 清洗附有银镜的试管
D. 浓硫酸和浓硝酸的混合溶液: 苯的磺化

12. [2023·全国乙卷] 一些化学试剂久置后易发生化学变化。下列化学方程式可正确解释相应变化的是 ()

A	硫酸亚铁溶液出现棕黄色沉淀	$6\text{FeSO}_4 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow$
B	硫化钠溶液出现浑浊颜色变深	$\text{Na}_2\text{S} + 2\text{O}_2 \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{SO}_4$
C	溴水颜色逐渐褪去	$4\text{Br}_2 + 4\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HBrO}_4 + 7\text{HBr}$
D	胆矾表面出现白色粉末	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CuSO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}$

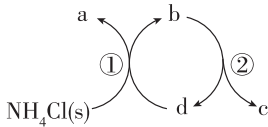
13. [2023·湖北卷] 工业制备高纯硅的主要过程如下:



下列说法错误的是 ()

- A. 制备粗硅的反应方程式为 $\text{SiO}_2 + 2\text{C} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Si} + 2\text{CO} \uparrow$
B. 1 mol Si 含 Si—Si 键的数目约为 $4 \times 6.02 \times 10^{23}$
C. 原料气 HCl 和 H_2 应充分去除水和氧气
D. 生成 SiHCl_3 的反应为熵减过程

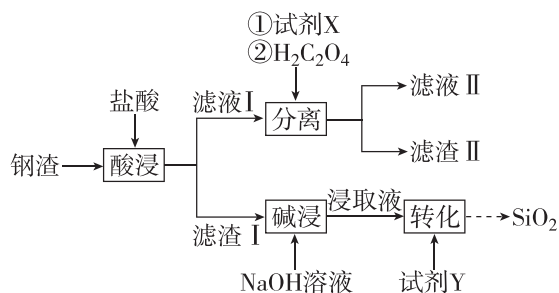
14. [2023·北京卷] 一种分解氯化铵实现产物分离的物质转化关系如下, 其中 b、d 代表 MgO 或 $\text{Mg}(\text{OH})\text{Cl}$ 中的一种。下列说法正确的是 ()



- A. a、c 分别是 HCl 、 NH_3
B. d 既可以是 MgO , 也可以是 $\text{Mg}(\text{OH})\text{Cl}$
C. 已知 MgCl_2 为副产物, 则通入水蒸气可减少 MgCl_2 的产生
D. 等压条件下, 反应①②的反应热之和, 小于氯化铵直接分解的反应热

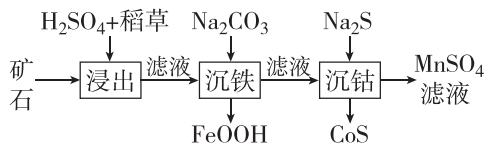
综合题型（一） 化学工艺流程

1. [2025·山东卷] 钢渣中富含 CaO 、 SiO_2 、 FeO 、 Fe_2O_3 等氧化物,实验室利用酸碱协同法分离钢渣中的 Ca 、 Si 、 Fe 元素,流程如下。已知: $\text{Fe}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_3$ 能溶于水; $K_{\text{sp}}(\text{CaC}_2\text{O}_4)=2.3\times 10^{-9}$, $K_{\text{sp}}(\text{FeC}_2\text{O}_4)=3.2\times 10^{-7}$ 。下列说法错误的是 ()



- A. 试剂 X 可选用 Fe 粉
B. 试剂 Y 可选用盐酸
C. “分离”后 Fe 元素主要存在于滤液 II 中
D. “酸浸”后滤液 I 的 pH 过小会导致滤渣 II 质量减少

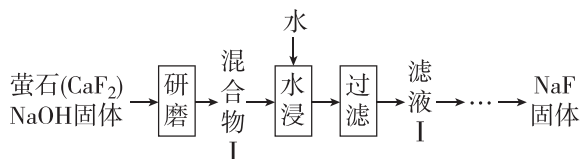
2. [2025·黑吉辽内蒙古卷] 某工厂利用生物质(稻草)从高锰钴矿(含 MnO_2 、 Co_3O_4 和少量 Fe_2O_3)中提取金属元素,流程如图。已知“沉钴”温度下 $K_{\text{sp}}(\text{CoS})=10^{-20.4}$,下列说法错误的是 ()



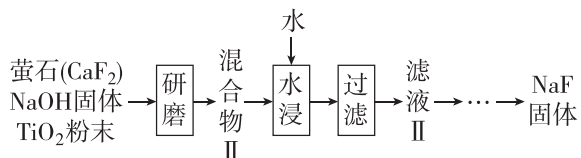
- A. 硫酸用作催化剂和浸取剂
B. 使用生物质的优点是来源广泛且可再生
C. “浸出”时,3 种金属元素均被还原
D. “沉钴”后上层清液中 $c(\text{Co}^{2+})\cdot c(\text{S}^{2-})=10^{-20.4}$

3. [2025·湖北卷] 氟化钠是一种用途广泛的氟化试剂,通过以下两种工艺制备:

I.



II.



已知:室温下, TiO_2 是难溶酸性氧化物, CaTiO_3 的溶解度极低。

20℃时, NaF 的溶解度为 4.06 g/100 g 水,温度对其溶解度影响不大。

回答下列问题:

- (1)基态氟离子的电子排布式为_____。
(2)20℃时, CaF_2 饱和溶液的浓度为 $c\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$,用 c 表示 CaF_2 的溶度积 $K_{\text{sp}}=_____$ 。

(3)工艺 I 中研磨引发的固相反应为 $\text{CaF}_2+2\text{NaOH}=\text{Ca}(\text{OH})_2+2\text{NaF}$ 。分析沉淀的成分,测得反应的转化率为 78%。水浸分离, NaF 的产率仅为 8%。

①工艺 I 的固相反应_____ (填“正向”或“逆向”)进行程度大。

②分析以上产率变化,推测溶解度 $S(\text{CaF}_2)$ _____ $S[\text{Ca}(\text{OH})_2]$ (填“>”或“<”)。

(4)工艺 II 水浸后 NaF 的产率可达 81%,写出工艺 II 的总化学反应方程式:_____。

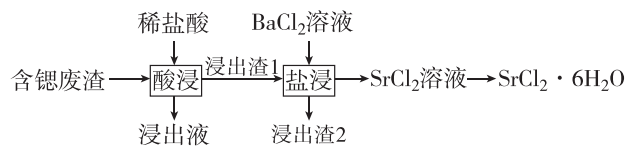
(5)从滤液 II 获取 NaF 晶体的操作为_____ (填标号)。

- a. 蒸发至大量晶体析出,趁热过滤
b. 蒸发至有晶膜出现后冷却结晶,过滤

(6)研磨能够促进固相反应的原因可能有_____ (填标号)。

- a. 增大反应物间的接触面积
b. 破坏反应物的化学键
c. 降低反应的活化能
d. 研钵表面跟反应物更好接触

4. [2025·安徽卷] 某含锶(Sr)废渣主要含有 SrSO_4 、 SiO_2 、 CaCO_3 、 SrCO_3 和 MgCO_3 等,一种提取该废渣中锶的流程如下图所示。



已知 25℃时, $K_{\text{sp}}(\text{SrSO}_4)=10^{-6.46}$, $K_{\text{sp}}(\text{BaSO}_4)=10^{-9.97}$

回答下列问题:

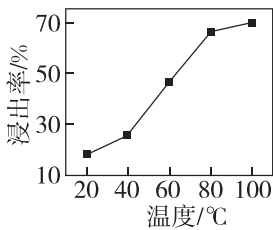
(1)锶位于元素周期表第五周期第 II A 族。基态原子价电子排布式为_____。

(2)“浸出液”中主要的金属离子有 Sr^{2+} 、_____ (填离子符号)。

(3)“盐浸”中 SrSO_4 转化反应的离子方程式为_____ ;25℃时,向

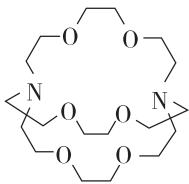
0.01 mol SrSO_4 粉末中加入 100 mL 0.11 mol·L⁻¹ BaCl_2 溶液,充分反应后,理论上溶液中 $c(\text{Sr}^{2+})\cdot c(\text{SO}_4^{2-})=_____$ (mol·L⁻¹)² (忽略溶液体积的变化)。

(4)其他条件相同时,盐浸 2 h,浸出温度对铈浸出率的影响如图所示。随温度升高铈浸出率增大的原因是_____。



(5)“浸出渣 2”中主要含有 SrSO_4 、_____ (填化学式)。

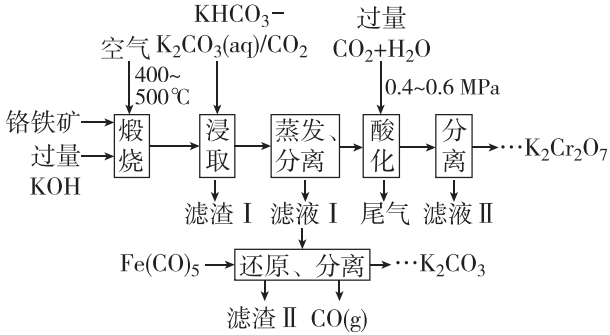
(6)将窝穴体 a(结构如图所示)与 K^+ 形成的超分子加入“浸出液”中,能提取其中的 Sr^{2+} ,原因是_____。



(7)由 $\text{SrCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 制备无水 SrCl_2 的最优方法是_____ (填标号)。

- a. 加热脱水
- b. 在 HCl 气流中加热
- c. 常温加压
- d. 加热加压

5. [2025·河北卷] 铬盐产品广泛应用于化工、医药、印染等领域。通过闭环生产工艺将铬铁矿转化为重铬酸钾同时回收利用钾资源,可实现绿色化学的目标。过程如下:



已知:铬铁矿主要成分是 $\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2$ 、 $\text{Mg}(\text{CrO}_2)_2$ 、 Al_2O_3 、 SiO_2 。

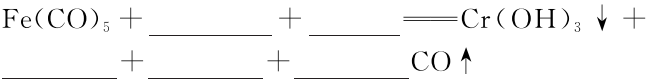
回答下列问题:

- (1)基态铬原子的价层电子排布式:_____。
- (2)煅烧工序中 $\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2$ 反应生成 K_2CrO_4 的化学方程式:_____。
- (3)浸取工序中滤渣 I 的主要成分: Fe_2O_3 、 H_2SiO_3 、_____、_____ (填化学式)。

(4)酸化工序中需加压的原因:_____。

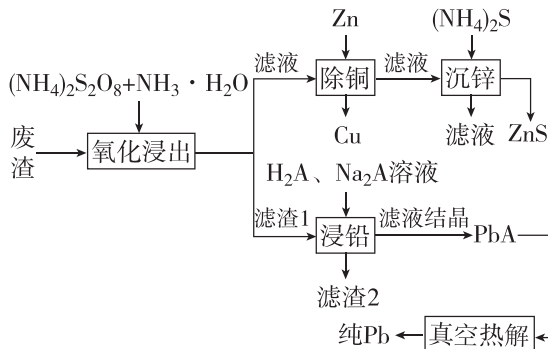
(5)滤液 II 的主要成分:_____ (填化学式)。

(6)补全还原、分离工序中发生反应的化学方程式。



(7)滤渣 II 可返回_____工序。(填工序名称)

6. [2025·黑吉辽内蒙古卷] 某工厂采用如下工艺回收废渣(含有 ZnS 、 PbSO_4 、 FeS 和 CuCl)中的 Zn 、 Pb 元素。



已知:①“氧化浸出”时, PbSO_4 不发生变化, ZnS 转变为 $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$;

② $K_{\text{sp}}[\text{Pb}(\text{OH})_2] = 10^{-14.8}$;

③酒石酸(记作 H_2A)结构简式为 $\text{HOOC}(\text{CHOH})_2\text{COOH}$ 。

回答下列问题:

- (1) H_2A 分子中手性碳原子数目为_____。
- (2)“氧化浸出”时,过二硫酸根($\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$)转变为_____ (填离子符号)。
- (3)“氧化浸出”时,浸出率随温度升高先增大后减小的原因为_____。

(4)“除铜”步骤中发生反应的离子方程式为_____。

(5)滤渣 2 中的金属元素为_____ (填元素符号)。

(6)“浸铅”步骤, PbSO_4 和 Na_2A 反应生成 PbA 。 PbA 产率随体系 pH 升高先增大的原因为_____。

pH 过高可能生成_____ (填化学式)。

(7)290 °C“真空热解”生成 2 种气态氧化物,该反应的化学方程式为_____。

考点7 原子结构与性质

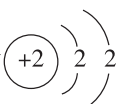
1. [2025·江苏卷] 科学家通过核反应 ${}_0^1\text{n}+{}_3^6\text{Li}\longrightarrow{}_1^3\text{H}+{}_2^4\text{He}$ 发现氚(${}_1^3\text{H}$)。下列说法正确的是

()

A. ${}_0^1\text{n}$ 表示一个质子

B. ${}_3^6\text{Li}$ 的基态原子核外电子排布式为 $1s^1 2s^2$

C. ${}_1^3\text{H}$ 与 ${}_1^2\text{H}$ 互为同位素

D. ${}_2^4\text{He}$ 的原子结构示意图为 

2. [2025·山东卷] 第70号元素镱(Yb)的基态原子价电子排布式为 $4f^{14} 6s^2$ 。下列说法正确的是 ()

A. ${}_{70}^{174}\text{Yb}$ 的中子数与质子数之差为104

B. ${}_{70}^{174}\text{Yb}$ 与 ${}_{70}^{176}\text{Yb}$ 是同一种核素

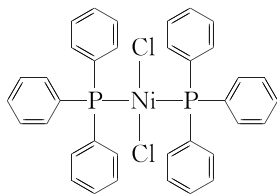
C. 基态 Yb 原子核外共有10个d电子

D. Yb 位于元素周期表中第6周期

3. [2025·山东卷] 物质性质与组成元素的性质有关,下列对物质性质差异解释错误的是 ()

选项	性质差异	主要原因
A	沸点: $\text{H}_2\text{O} > \text{H}_2\text{S}$	电离能: $\text{O} > \text{S}$
B	酸性: $\text{HClO} > \text{HBrO}$	电负性: $\text{Cl} > \text{Br}$
C	硬度: 金刚石 $>$ 晶体硅	原子半径: $\text{Si} > \text{C}$
D	熔点: $\text{MgO} > \text{NaF}$	离子电荷: $\text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+$, $\text{O}^{2-} > \text{F}^-$

4. [2024·安徽卷] 某催化剂结构简式如图所示。下列说法错误的是 ()



A. 该物质中 Ni 为 +2 价

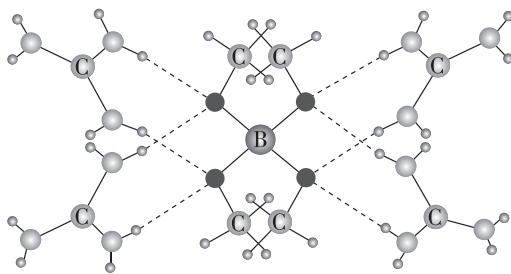
B. 基态原子的第一电离能: $\text{Cl} > \text{P}$

C. 该物质中 C 和 P 均采用 sp^2 杂化

D. 基态 Ni 原子价电子排布式为 $3d^8 4s^2$

5. [2023·新课标全国卷] 一种可吸附甲醇的材料,其化学式为 $[\text{C}(\text{NH}_2)_3]_4[\text{B}(\text{OCH}_3)_4]_3\text{Cl}$,部分

晶体结构如下图所示,其中 $[\text{C}(\text{NH}_2)_3]^+$ 为平面结构。



下列说法正确的是

()

A. 该晶体中存在 $\text{N}-\text{H}\cdots\text{O}$ 氢键

B. 基态原子的第一电离能: $\text{C} < \text{N} < \text{O}$

C. 基态原子未成对电子数: $\text{B} < \text{C} < \text{O} < \text{N}$

D. 晶体中 B、N 和 O 原子轨道的杂化类型相同

6. [2021·湖北卷] 金属 Na 溶解于液氨中形成氨合钠离子和氨合电子,向该溶液中加入穴醚类配体 L,得到首个含碱金属阴离子的金黄色化合物 $[\text{NaL}]^+ \text{Na}^-$ 。下列说法错误的是 ()

A. Na^- 的半径比 F^- 的大

B. Na^- 的还原性比 Na 的强

C. Na^- 的第一电离能比 H^- 的大

D. 该事实说明 Na 也可表现出非金属性

7. (1)[2025·山东卷节选] 尿素分子(H_2NCONH_2)与 Fe^{3+} 形成配离子的硝酸盐

$[\text{Fe}(\text{H}_2\text{NCONH}_2)_6](\text{NO}_3)_3$ 俗称尿素铁,既可作铁肥,又可作缓释氮肥。

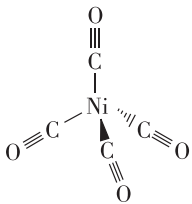
①元素 C、N、O 中,第一电离能最大的是____,电负性最大的是_____。

②尿素分子中,C 原子采取的轨道杂化方式为_____。

③八面体配离子 $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{NCONH}_2)_6]^{3+}$ 中 Fe^{3+} 的配位数为6,碳氮键的键长均相等,则与 Fe^{3+} 配位的原子是_____ (填元素符号)。

(2)[2024·全国新课标卷节选] ①Ni 基态原子价电子的轨道表示式为_____。镍的晶胞结构类型与铜的相同,晶胞体积为 a^3 ,镍原子半径为_____。

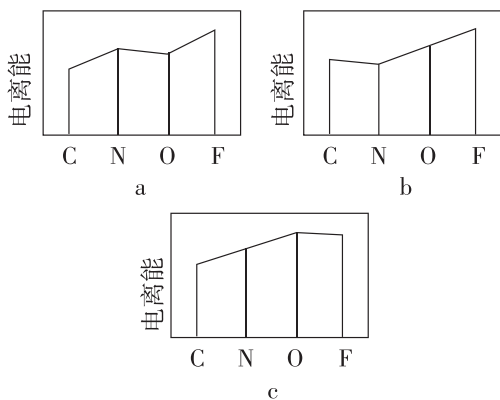
② $\text{Ni}(\text{CO})_4$ (四羰合镍, 沸点 $43\text{ }^\circ\text{C}$) 结构如图所示, 其中含有 σ 键的数目为 _____, $\text{Ni}(\text{CO})_4$ 晶体的类型为 _____。



(3) [2022 · 全国甲卷节选] ① 基态 F 原子的价电子排布图(轨道表示式)为 _____。

② 下图 a、b、c 分别表示 C、N、O 和 F 的逐级电离能 I 变化趋势(纵坐标的标度不同)。第一电离能的变化图是 _____ (填标号), 判断的根据是 _____;

第三电离能的变化图是 _____ (填标号)。



(4) ① [2022 · 全国乙卷节选] 氟原子激发态的电子排布式有 _____, 其中能量较高的是 _____。(填标号)

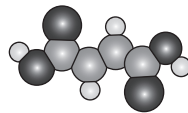
- a. $1s^2 2s^2 2p^4 3s^1$ b. $1s^2 2s^2 2p^4 3d^2$
c. $1s^2 2s^1 2p^5$ d. $1s^2 2s^2 2p^3 3p^2$

② [2022 · 广东卷节选] Se 与 S 同族, 基态硒原子价电子排布式为 _____。

(5) [2022 · 湖南卷节选] ① 基态 Se 原子的核外电子排布式为 $[\text{Ar}]$ _____;

② 富马酸亚铁 ($\text{FeC}_4\text{H}_2\text{O}_4$) 是一种补铁剂。富马酸

分子的结构模型如图所示:



富马酸亚铁中各元素的电负性由大到小的顺序为 _____。

(6) [2021 · 全国乙卷节选] 对于基态 Cr 原子, 下列叙述正确的是 _____ (填标号)。

- A. 轨道处于半充满时体系总能量低, 核外电子排布应为 $[\text{Ar}]3d^5 4s^1$
B. $4s$ 电子能量较高, 总是在比 $3s$ 电子离核更远的地方运动
C. 电负性比钾高, 原子对键合电子的吸引力比钾大

(7) [2021 · 广东卷节选] ① 基态硫原子价电子排布式为 _____。

② 汞的原子序数为 80, 位于元素周期表第 _____ 周期第 II B 族。

(8) [2021 · 河北卷节选] ① 在 KH_2PO_4 的四种组成元素各自所能形成的简单离子中, 核外电子排布相同的是 _____ (填离子符号)。

② 原子中运动的电子有两种相反的自旋状态, 若一种自旋状态用 $+\frac{1}{2}$ 表示, 与之相反的用 $-\frac{1}{2}$ 表示, 称为电子的自旋磁量子数。对于基态的磷原子, 其价电子自旋磁量子数的代数和为 _____。

(9) [2021 · 山东卷节选] ① 基态 F 原子核外电子的运动状态有 _____ 种。

② O、F、Cl 电负性由大到小的顺序为 _____。

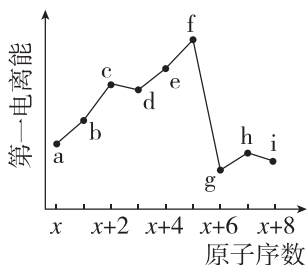
(10) [2021 · 福建卷节选] ① 基态 C 原子的成对电子数与未成对电子数之比为 _____。

② N、O、S 的第一电离能 (I_1) 大小为 $I_1(\text{N}) > I_1(\text{O}) > I_1(\text{S})$, 原因是 _____

_____。

考点8 元素“位、构、性”综合推断

1. [2025·广东卷] 元素 a~i 为短周期元素,其第一电离能与原子序数的关系如图。下列说法正确的是 ()



- A. a 和 g 同主族
B. 金属性: $g > h > i$
C. 原子半径: $e > d > c$
D. 最简单氢化物沸点: $b > c$
2. [2025·黑吉辽内蒙古卷] 化学家用无机物甲 (YW_4ZX_2) 成功制备了有机物乙 [$(YW_2)_2XZ$], 开创了有机化学人工合成的新纪元。其中 W、X、Y、Z 原子序数依次增大, X、Y、Z 同周期, 基态 X、Z 原子均有 2 个单电子。下列说法正确的是 ()

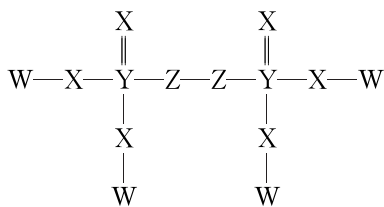
- A. 第一电离能: $Z > Y > X$
B. 甲中不存在配位键
C. 乙中 σ 键和 π 键的数目比为 6:1
D. 甲和乙中 X 杂化方式分别为 sp 和 sp^2
3. [2025·河南卷] 我国科研人员合成了一种深紫外双折射晶体材料, 其由原子序数依次增大的五种短周期元素 Q、W、X、Y 和 Z 组成。基态 X 原子的 s 轨道中电子总数比 p 轨道中电子数多 1, X 所在族的族序数等于 Q 的质子数, 基态 Y 和 Z 原子的原子核外均只有 1 个未成对电子, 且二者核电荷数之和为 Q 的 4 倍。下列说法正确的是 ()

- A. QY_3 为极性分子
B. ZY 为共价晶体
C. 原子半径: $W > Z$
D. 1 个 X_2 分子中有 2 个 π 键

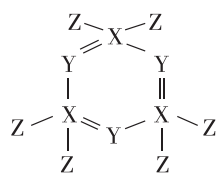
4. [2025·河北卷] W、X、Y、Z 为四种短周期非金属元素, W 原子中电子排布已充满的能级数与最高能级中的电子数相等, X 与 W 同族, Y 与 X 相邻且 Y 原子比 X 原子多一个未成对电子, Z 位于 W 的对角线位置。下列说法错误的是 ()

- A. 第二电离能: $X < Y$
B. 原子半径: $Z < W$
C. 单质沸点: $Y < Z$
D. 电负性: $W < X$

5. [2025·安徽卷] 某化合物的结构如图所示。W、X、Y、Z 是原子序数依次增大的短周期元素, 其中 X、Z 位于同一主族。下列说法错误的是 ()



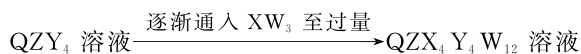
- A. 元素电负性: $X > Z > Y$
B. 该物质中 Y 和 Z 均采取 sp^3 杂化
C. 基态原子未成对电子数: $W < X < Y$
D. 基态原子的第一电离能: $X > Z > Y$
6. [2025·陕青宁晋卷] 一种高聚物 $(XYZ)_n$ 被称为“无机橡胶”, 可由如图所示的环状三聚体制备。X、Y 和 Z 都是短周期元素, X、Y 价电子数相等, X、Z 电子层数相同, 基态 Y 的 2p 轨道半充满, Z 的最外层只有 1 个未成对电子, 下列说法正确的是 ()



- A. X、Z 的第一电离能: $X > Z$
B. X、Y 的简单氢化物的键角: $X > Y$
C. 最高价含氧酸的酸性: $Z > X > Y$
D. X、Y、Z 均能形成多种氧化物
7. [2024·全国新课标卷] 我国科学家最近研究的一种无机盐 $Y_3[Z(WX)_6]_2$ 纳米药物, 具有高效的细胞内亚铁离子捕获和抗氧化能力。W、X、Y、Z 的原子序数依次增加, 且 W、X、Y 属于不同族的短周期元素。W 的外层电子数是其内层电子数的 2 倍, X 和 Y 的第一电离能都比左右相邻元素的高。Z 的 M 层未成对电子数为 4。下列叙述错误的是 ()

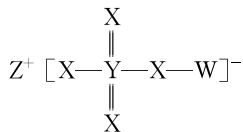
- A. W、X、Y、Z 四种元素的单质中, Z 的熔点最高
B. 在 X 的简单氢化物中, X 原子轨道杂化类型为 sp^3
C. Y 的氢氧化物难溶于 NaCl 溶液, 可溶于 NH_4Cl 溶液
D. $Y_3[Z(WX)_6]_2$ 中, WX^- 提供电子对与 Z^{3+} 形成配位键

8. [2024·黑吉辽卷] 如下反应相关元素中, W、X、Y、Z 为原子序数依次增大的短周期元素, 基态 X 原子的核外电子有 5 种空间运动状态, 基态 Y、Z 原子有两个未成对电子, Q 是 ds 区元素, 焰色试验呈绿色。下列说法错误的是 ()



- A. 单质沸点: $Z > Y > W$
B. 简单氢化物键角: $X > Y$
C. 反应过程中有蓝色沉淀产生
D. $QZX_4Y_4W_{12}$ 是配合物, 配位原子是 Y
9. [2024·全国甲卷] W、X、Y、Z 为原子序数依次增大的短周期元素。W 和 X 原子序数之和等于 Y^- 的核外电子数, 化合物 $W^+[ZY_6]^-$ 可用作化学电源的电解质。下列叙述正确的是 ()
A. X 和 Z 属于同一主族
B. 非金属性: $X > Y > Z$
C. 气态氢化物的稳定性: $Z > Y$
D. 原子半径: $Y > X > W$

10. [2024·湖北卷] 主族元素 W、X、Y、Z 原子序数依次增大, X、Y 的价电子数相等, Z 的价电子所在能层有 16 个轨道, 4 种元素形成的化合物如图。下列说法正确的是 ()

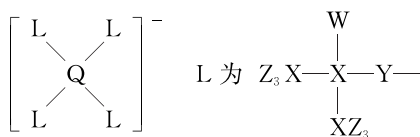


- A. 电负性: $W > Y$
B. 酸性: $W_2YX_3 > W_2YX_4$
C. 基态原子的未成对电子数: $W > X$
D. 氧化物溶于水所得溶液的 pH: $Z > Y$
11. [2023·全国乙卷] 一种矿物由短周期元素 W、X、Y 组成, 溶于稀盐酸有无色无味气体生成。W、

X、Y 原子序数依次增大。简单离子 X^{2-} 与 Y^{2+} 具有相同的电子结构。下列叙述正确的是 ()

- A. X 的常见化合价有 -1 、 -2
B. 原子半径大小为 $Y > X > W$
C. YX 的水合物具有两性
D. W 单质只有 4 种同素异形体

12. [2023·辽宁卷] 某种镁盐具有良好的电化学性能, 其阴离子结构如下图所示。W、X、Y、Z、Q 是核电荷数依次增大的短周期元素, W、Y 原子序数之和等于 Z, Y 原子价电子数是 Q 原子价电子数的 2 倍。下列说法错误的是 ()



- A. W 与 X 的化合物为极性分子
B. 第一电离能: $Z > Y > X$
C. Q 的氧化物是两性氧化物
D. 该阴离子中含有配位键

13. [2023·湖北卷] W、X、Y、Z 为原子序数依次增加的同一短周期元素, 其中 X、Y、Z 相邻, W 的核外电子数与 X 的价层电子数相等, Z_2 是氧化性最强的单质, 4 种元素可形成离子化合物 $(XY)^+(WZ_4)^-$ 。下列说法正确的是 ()

- A. 分子的极性: $WZ_3 < XZ_3$
B. 第一电离能: $X < Y < Z$
C. 氧化性: $X_2Y_3 < W_2Y_3$
D. 键能: $X_2 < Y_2 < Z_2$

14. [2023·湖南卷] 日光灯中用到的某种荧光粉的主要成分为 $3W_3(ZX_4)_2 \cdot WY_2$ 。已知: X、Y、Z 和 W 为原子序数依次增大的前 20 号元素, W 为金属元素。基态 X 原子 s 轨道上的电子数和 p 轨道上的电子数相等, 基态 X、Y、Z 原子的未成对电子数之比为 $2:1:3$ 。下列说法正确的是 ()

- A. 电负性: $X > Y > Z > W$
B. 原子半径: $X < Y < Z < W$
C. Y 和 W 的单质都能与水反应生成气体
D. Z 元素最高价氧化物对应的水化物具有强氧化性