



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



开明出版社

CONTENTS

目录

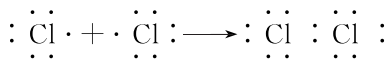
考点 1 物质的分类 化学用语	练 01
考点 2 化学与传统文化	练 02
考点 3 氧化还原反应的规律及应用	练 03
考点 4 离子方程式的正误判断	练 04
考点 5 N_A 综合考查	练 05
考点 6 元素化合物的性质及应用	练 07
综合题型(一) 化学工艺流程	练 09
考点 7 原子结构与性质	练 11
考点 8 元素“位、构、性”综合推断	练 13
考点 9 分子结构与性质	练 15
考点 10 晶体结构与性质	练 17
考点 11 晶胞计算	练 19
考点 12 反应热的计算及能量反应历程图像分析	练 21
考点 13 新型化学电源	练 23
考点 14 电解原理及应用	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	有机综合推断	练 53
考点 27	同分异构体判断与书写	练 55
考点 28	有机合成线路分析与设计	练 57
综合题型 (四)	有机化学基础	练 59

考点1 物质的分类 化学用语

1. [2024·湖北卷] 化学用语可以表达化学过程, 下列化学用语表达错误的是 ()

A. 用电子式表示 Cl_2 的形成:



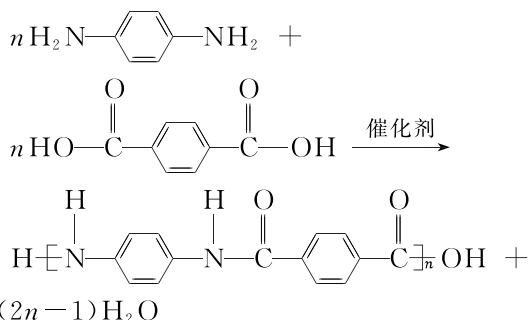
B. 亚铜氨溶液除去合成氨原料气中的 CO :



C. 用电子云轮廓图示意 p-p π 键的形成:



D. 制备芳纶纤维凯芙拉:



2. [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 ()

- A. 石墨烯 B. 不锈钢
C. 石英光导纤维 D. 聚酯纤维

3. [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一类的是 ()

- A. 泰山墨玉 B. 龙山黑陶
C. 齐国刀币 D. 淄博琉璃

4. [2023·湖南卷] 下列化学用语表述错误的是 ()

A. HClO 的电子式: $\text{H}:\ddot{\text{O}}:\ddot{\text{Cl}}:$

B. 中子数为 10 的氧原子: $^{18}_8\text{O}$

C. NH_3 分子的 VSEPR 模型:

D. 基态 N 原子的价层电子排布图: $\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline \uparrow\downarrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ \hline 2s & 2p & & \end{array}$

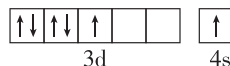
5. [2023·北京卷] 下列化学用语或图示表达正确的是 ()

A. NaCl 的电子式为 $\text{Na}:\ddot{\text{Cl}}:$

B. NH_3 的 VSEPR 模型为

C. $2p_z$ 电子云图为

D. 基态 $_{24}\text{Cr}$ 原子的价层电子轨道表示式为



6. [2023·辽宁卷] 下列化学用语或表述正确的是 ()

A. BeCl_2 的空间结构: V 形

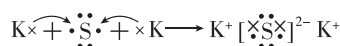
B. P_4 中的共价键类型: 非极性键

C. 基态 Ni 原子价电子排布式: $3d^{10}$

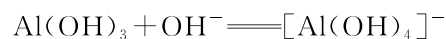
D. 顺-2-丁烯的结构简式:

7. [2023·湖北卷] 化学用语可以表达化学过程, 下列化学用语的表达错误的是 ()

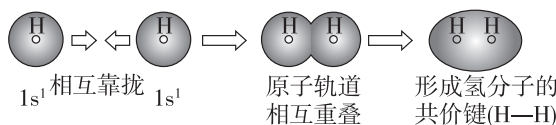
A. 用电子式表示 K_2S 的形成:



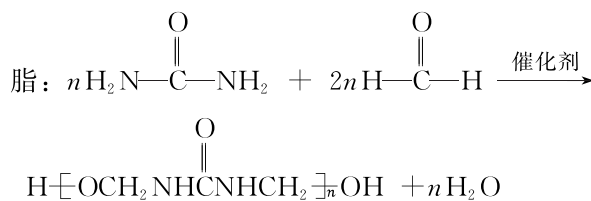
B. 用离子方程式表示 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 溶于烧碱溶液:



C. 用电子云轮廓图表示 $\text{H}-\text{H}$ 的 s-s σ 键形成的示意图:



D. 用化学方程式表示尿素与甲醛制备线型脲醛树脂:



8. [2021·辽宁卷] 下列化学用语使用正确的是 ()

A. 基态 C 原子价电子排布图: $\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ \hline 2s & 2p & & \end{array}$

B. Cl^- 结构示意图:

C. KCl 形成过程: $\text{K} \cdot + \cdot\ddot{\text{Cl}}\cdot \longrightarrow \text{K}:\ddot{\text{Cl}}:$

D. 质量数为 2 的氢核素: ^2_1H

考点2 化学与传统文化

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] 文房四宝是中华优秀传统文化的瑰宝。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

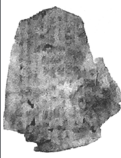

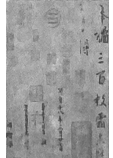

3. [2023·湖南卷] 中华文化源远流长,化学与文化传承密不可分。下列说法错误的是 ()

- 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,异物”
- 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

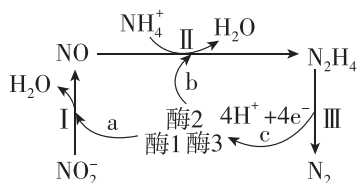
1. [2024·黑吉辽卷] H_2O_2 分解的“碘钟”反应美轮美奂。将一定浓度的三种溶液(① H_2O_2 溶液;②淀粉、丙二酸和 MnSO_4 混合溶液;③ KIO_3 、稀硫酸混合溶液)混合,溶液颜色在无色和蓝色之间来回振荡,周期性变色;几分钟后,稳定为蓝色。下列说法错误的是 ()

- 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

2. [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

3. [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 $\text{NO}_2^- + \text{NH}_4^+ \rightarrow \text{N}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

4. [2022·浙江6月选考] 关于反应 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{S} \downarrow + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$, 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

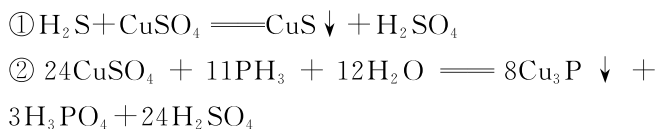
5. [2021·浙江6月选考] 关于反应 $\text{K}_2\text{H}_3\text{IO}_6 + 9\text{HI} \rightarrow 2\text{KI} + 4\text{I}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$, 下列说法正确的是 ()

- 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

6. [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

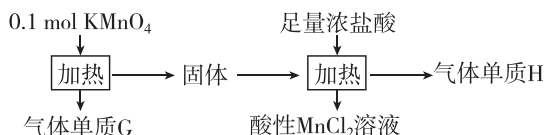
7. [2021·北京卷] 用电石(主要成分为 CaC_2 , 含 CaS 和 Ca_3P_2 等)制取乙炔时, 常用 CuSO_4 溶液除去乙炔中的杂质。反应为



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:
 $\text{CaS} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{S} \uparrow + \text{Ca}(\text{OH})_2$ 、
 $\text{Ca}_3\text{P}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{PH}_3 \uparrow + 3\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 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

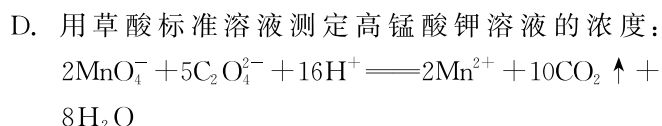
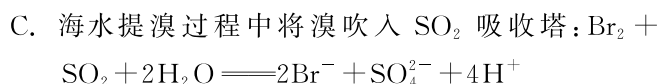
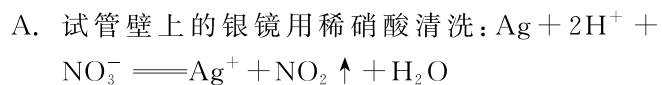
8. (不定选) [2021·山东卷] 实验室中利用固体 KMnO_4 进行如图所示实验, 下列说法错误的是 ()



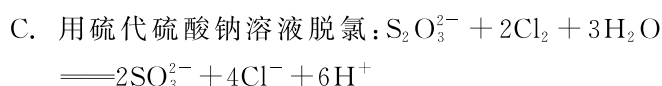
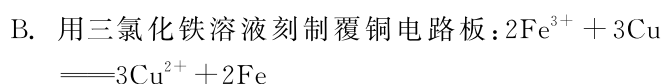
- A. G 与 H 均为氧化产物
- B. 实验中 KMnO_4 只作氧化剂
- C. Mn 元素至少参与了 3 个氧化还原反应
- D. G 与 H 的物质的量之和可能为 0.25 mol

考点4 离子方程式的正误判断

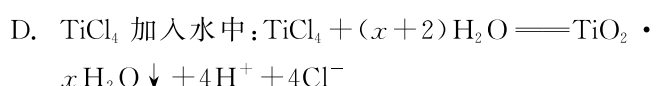
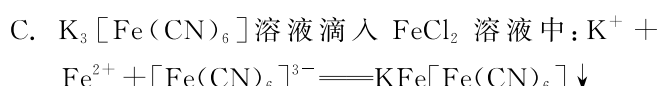
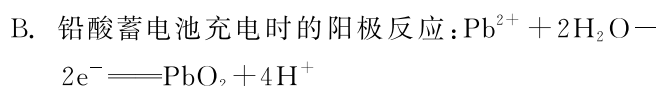
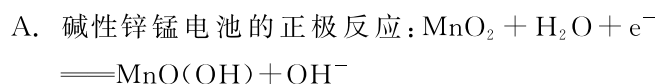
1. [2024·全国新课标卷] 对于下列过程中发生的化学反应,相应离子方程式正确的是 ()



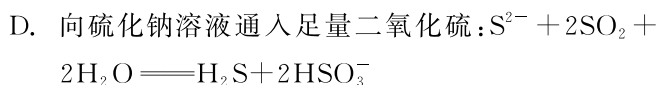
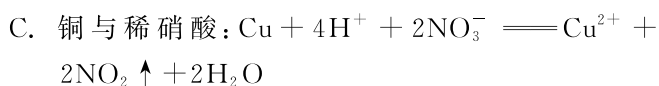
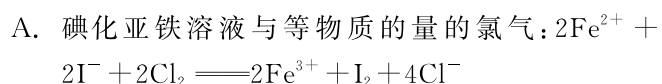
2. [2024·全国甲卷] 下列过程对应的离子方程式正确的是 ()



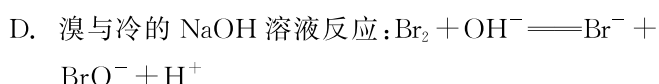
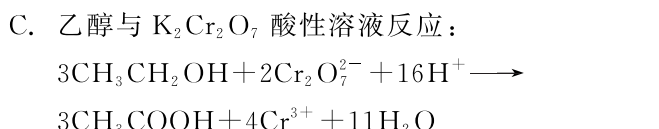
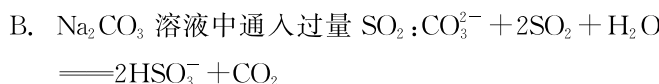
3. [2023·湖南卷] 下列有关电极方程式或离子方程式错误的是 ()



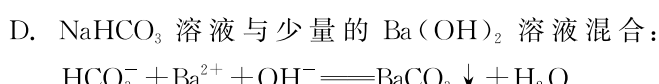
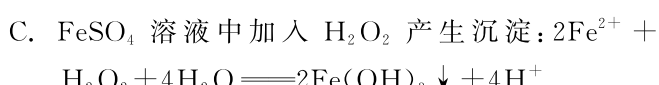
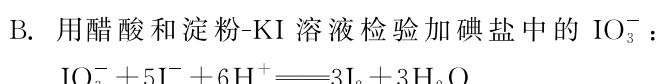
4. [2023·浙江6月选考] 下列反应的离子方程式正确的是 ()



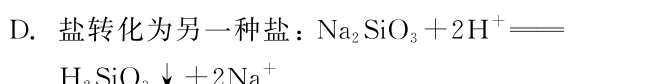
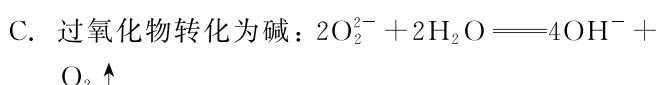
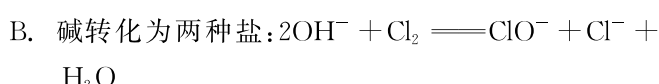
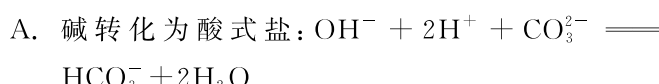
5. [2022·浙江6月选考] 下列反应的离子方程式不正确的是 ()



6. (不定选)[2022·湖南卷] 下列离子方程式正确的是 ()

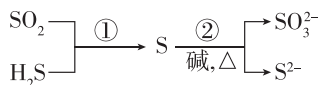


7. [2022·广东卷] 下列关于 Na 的化合物之间转化反应的离子方程式书写正确的是 ()



考点5 N_A 综合考查

1. [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 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{SO}_3$ 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 $2N_A$

2. [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 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaNO}_2$ 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 $0.6N_A$

3. [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 $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 Na_2CO_3 溶液中 CO_3^{2-} 的数目为 $1.0N_A$

4. [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 mol NH_4Cl 含有的共价键数目为 $5N_A$
 B. 1 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 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaHCO}_3$ 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 $28N_A$

5. [2023·辽宁卷] 我国古代四大发明之一黑火药的爆炸反应为 $\text{S} + 2\text{KNO}_3 + 3\text{C} \xrightarrow{\quad} \text{K}_2\text{S} + \text{N}_2 \uparrow + 3\text{CO}_2 \uparrow$ 。设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值, 下列说法正确的是 ()

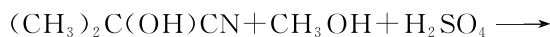
- A. 11.2 L CO_2 含 π 键数目为 N_A
 B. 每生成 2.8 g N_2 转移电子数目为 N_A
 C. 0.1 mol KNO_3 晶体中含离子数目为 $0.2N_A$
 D. 1 L $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{K}_2\text{S}$ 溶液中含 S^{2-} 数目为 $0.1N_A$

6. [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 ()

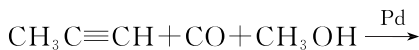
- A. 4.4 g $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ 中含有 σ 键数目最多为 $0.7N_A$
 B. 1.7 g H_2O_2 中含有氧原子数为 $0.2N_A$
 C. 向 1 L $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{CH}_3\text{COOH}$ 溶液通氨气至中性, 铵根离子数为 $0.1N_A$
 D. 标准状况下, 11.2 L Cl_2 通入水中, 溶液中氯离子数为 $0.5N_A$

7. [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 $0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 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

8. [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 °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 · L⁻¹ AlCl₃ 溶液中, Al³⁺ 的数目为 $2.0N_A$
- C. 0.20 mol 苯甲酸完全燃烧, 生成 CO₂ 的数目为 $1.4N_A$
- D. 电解熔融 CuCl₂, 阴极增重 6.4 g, 外电路中通过电子的数目为 $0.10N_A$

9. [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 NaHSO₄ 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 CH₄ 含有中子数为 $3N_A$
- D. 0.1 mol H₂ 和 0.1 mol I₂ 于密闭容器中充分反应后, HI 分子总数为 $0.2N_A$


10. [2021·河北卷] N_A 是阿伏伽德罗常数的值, 下列说法错误的是 ()

- A. 22.4 L (标准状况) 氟气所含的质子数为 $18N_A$
- B. 1 mol 碘蒸气和 1 mol 氢气在密闭容器中充分反应, 生成的碘化氢分子数小于 $2N_A$
- C. 电解饱和食盐水时, 若阴阳两极产生气体的总质量为 73 g, 则转移电子数为 N_A
- D. 1 L 1 mol · L⁻¹ 溴化铵水溶液中 NH₄⁺ 与 H⁺ 离子数之和大于 N_A

11. [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(D₂O)中含有的质子数为 $10N_A$
- B. 3 mol 的 NO₂ 与 H₂O 完全反应时转移的电子数

为 $4N_A$

C. 32 g 环状 S₈ () 分子中含有的 S—S 键数为 $1N_A$

D. 1 L pH=4 的 0.1 mol · L⁻¹ K₂Cr₂O₇ 溶液中 Cr₂O₇²⁻ 离子数为 $0.1N_A$

12. [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 H₂¹⁸O 含有的中子数为 $10N_A$
- B. 0.1 mol · L⁻¹ HClO₄ 溶液中含有的 H⁺ 数为 $0.1N_A$
- C. 2 mol NO 与 1 mol O₂ 在密闭容器中充分反应后的分子数为 $2N_A$
- D. 11.2 L CH₄ 和 22.4 L Cl₂ (均为标准状况) 在光照下充分反应后的分子数为 $1.5N_A$

13. [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 C₂H₅OH 中 sp³ 杂化的原子数为 N_A
- B. 0.5 mol XeF₄ 中氙的价层电子对数为 $3N_A$
- C. 1 mol [Cu(H₂O)₄]²⁺ 中配位键的个数为 $4N_A$
- D. 标准状况下, 11.2 L CO 和 H₂ 的混合气体中分子数为 $0.5N_A$

14. [2021·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 mol CHCl₃ 含有 C—Cl 键的数目为 $3N_A$
- B. 1 L 1.0 mol · L⁻¹ 的盐酸含有阴离子总数为 $2N_A$
- C. 11.2 L NO 与 11.2 L O₂ 混合后的分子数目为 N_A
- D. 23 g Na 与足量 H₂O 反应生成的 H₂ 分子数目为 N_A



考点6 元素化合物的性质及应用

1. [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

2. [2024·黑吉辽卷] 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. 用过氧碳酸钠漂白衣物: Na_2CO_4 具有较强氧化性
B. 酿米酒需晾凉米饭加酒曲: 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

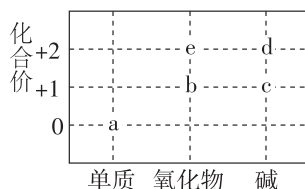
3. [2024·湖北卷] 结构决定性质,性质决定用途。下列事实解释错误的是 ()

	事实	解释
A	甘油是黏稠液体	甘油分子间的氢键较强
B	王水溶解铂	浓盐酸增强了浓硝酸的氧化性
C	冰的密度小于干冰	冰晶体中水分子的空间利用率相对较低
D	石墨能导电	未杂化的 p 轨道重叠使电子可在整个碳原子平面内运动

4. [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

5. [2023·广东卷] 部分含 Na 或含 Cu 物质的分类与相应化合价关系如图所示。下列推断不合理的是 ()



- A. 可存在 $c \rightarrow d \rightarrow e$ 的转化
B. 能与 H_2O 反应生成 c 的物质只有 b
C. 新制的 d 可用于检验葡萄糖中的醛基
D. 若 b 能与 H_2O 反应生成 O_2 , 则 b 中含共价键

6. [2023·浙江6月选考] 氯化铁是一种重要的盐,下列说法不正确的是 ()

- A. 氯化铁属于弱电解质
B. 氯化铁溶液可腐蚀覆铜板
C. 氯化铁可由铁与氯气反应制得
D. 氯化铁溶液可制备氢氧化铁胶体

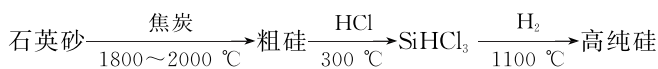
7. [2023·辽宁卷] 下列有关物质的工业制备反应错误的是 ()

- A. 合成氨: $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \xrightleftharpoons[\text{催化剂}]{\text{高温、高压}} 2\text{NH}_3$
B. 制 HCl : $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{HCl}$
C. 制粗硅: $\text{SiO}_2 + 2\text{C} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Si} + 2\text{CO} \uparrow$
D. 冶炼镁: $2\text{MgO}(\text{熔融}) \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{Mg} + \text{O}_2 \uparrow$

8. [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	$6\text{FeSO}_4 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow$
B	硫化钠溶液出现浑浊颜色变深	$\text{Na}_2\text{S} + 2\text{O}_2 = \text{Na}_2\text{SO}_4$
C	溴水颜色逐渐褪去	$4\text{Br}_2 + 4\text{H}_2\text{O} = \text{HBrO}_4 + 7\text{HBr}$
D	胆矾表面出现白色粉末	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} = \text{CuSO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}$

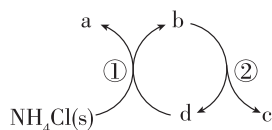
9. [2023·湖北卷] 工业制备高纯硅的主要过程如下:



下列说法错误的是 ()

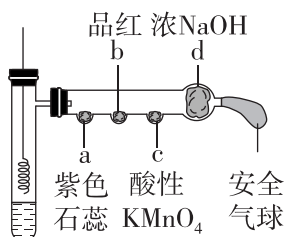
- A. 制备粗硅的反应方程式为 $\text{SiO}_2 + 2\text{C} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Si} + 2\text{CO} \uparrow$
B. 1 mol Si 含 Si—Si 键的数目约为 $4 \times 6.02 \times 10^{23}$
C. 原料气 HCl 和 H_2 应充分去除水和氧气
D. 生成 SiHCl_3 的反应为熵减过程

10. [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 Mg(OH)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 Mg(OH)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

11. [2022·广东卷] 若将铜丝插入热浓硫酸中进行如图(a~d 均为浸有相应试液的棉花)所示的探究实验,下列分析正确的是 ()



- A. Cu 与浓硫酸反应,只体现 H_2SO_4 的酸性
 B. a 处变红,说明 SO_2 是酸性氧化物
 C. b 或 c 处褪色,均说明 SO_2 具有漂白性
 D. 试管底部出现白色固体,说明反应中无 H_2O 生成

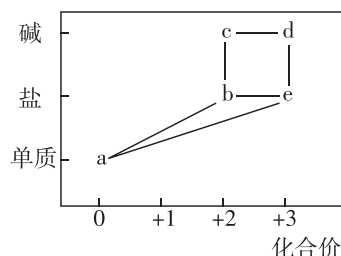
12. (不定选) [2022·湖南卷] 为探究 FeCl_3 的性质,进行了如下实验(FeCl_3 和 Na_2SO_3 溶液浓度均为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$)。

实验	操作与现象
①	在 5 mL 水中滴加 2 滴 FeCl_3 溶液,呈棕黄色;煮沸,溶液变红褐色
②	在 5 mL FeCl_3 溶液中滴加 2 滴 Na_2SO_3 溶液,变红褐色;再滴加 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液,产生蓝色沉淀
③	在 5 mL Na_2SO_3 溶液中滴加 2 滴 FeCl_3 溶液,变红褐色;将上述混合液分成两份,一份滴加 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液,无蓝色沉淀生成;另一份煮沸,产生红褐色沉淀

依据上述实验现象,结论不合理的是 ()

- A. 实验①说明加热促进 Fe^{3+} 水解反应
 B. 实验②说明 Fe^{3+} 既发生了水解反应,又发生了还原反应
 C. 实验③说明 Fe^{3+} 发生了水解反应,但没有发生还原反应
 D. 整个实验说明 SO_3^{2-} 对 Fe^{3+} 的水解反应无影响,但对还原反应有影响

13. [2021·广东卷] 部分含铁物质的分类与相应化合价关系如图所示。下列推断不合理的是 ()

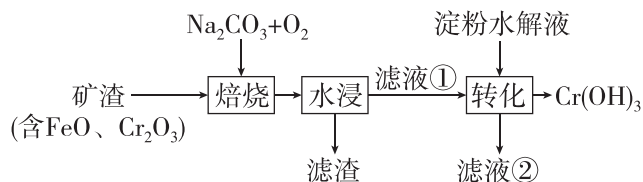


- A. a 可与 e 反应生成 b
 B. b 既可被氧化,也可被还原
 C. 可将 e 加入浓碱液中制得 d 的胶体
 D. 可存在 $b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow e \rightarrow b$ 的循环转化关系

综合题型（一）

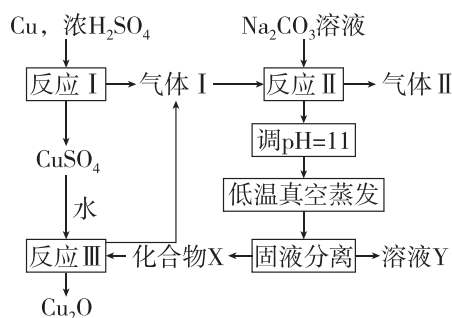
化学工艺流程

1. [2023·辽宁卷] 某工厂采用如下工艺制备 $\text{Cr}(\text{OH})_3$, 已知焙烧后 Cr 元素以 +6 价形式存在, 下列说法错误的是 ()



- A. “焙烧”中产生 CO_2
 B. 滤渣的主要成分为 $\text{Fe}(\text{OH})_2$
 C. 滤液①中 Cr 元素的主要存在形式为 CrO_4^{2-}
 D. 淀粉水解液中的葡萄糖起还原作用

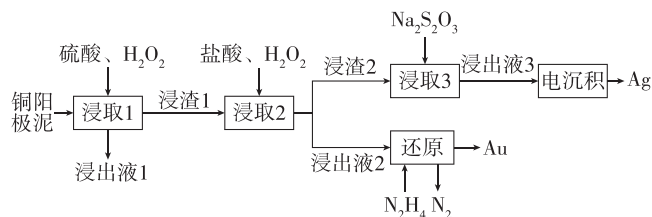
2. (不定选) [2023·山东卷] 一种制备 Cu_2O 的工艺路线如图所示, 反应Ⅱ所得溶液 pH 在 3~4 之间, 反应Ⅲ需及时补加 NaOH 以保持反应在 pH=5 条件下进行。常温下, H_2SO_3 的电离平衡常数 $K_{a1} = 1.3 \times 10^{-2}$, $K_{a2} = 6.3 \times 10^{-8}$ 。下列说法正确的是 ()



- A. 反应Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ均为氧化还原反应
 B. 低温真空蒸发主要目的是防止 NaHSO_3 被氧化
 C. 溶液 Y 可循环用于反应Ⅱ所在操作单元中吸收气体Ⅰ
 D. 若 Cu_2O 产量不变, 参与反应Ⅲ的 X 与 CuSO_4

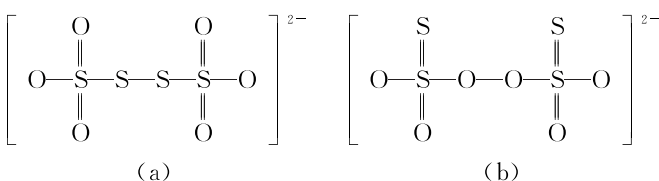
物质的量之比 $\frac{n(\text{X})}{n(\text{CuSO}_4)}$ 增大时, 需补加 NaOH 的量减少

3. [2024·安徽卷] 精炼铜产生的铜阳极泥富含 Cu、Ag、Au 等多种元素。研究人员设计了一种从铜阳极泥中分离提取金和银的流程, 如下图所示。

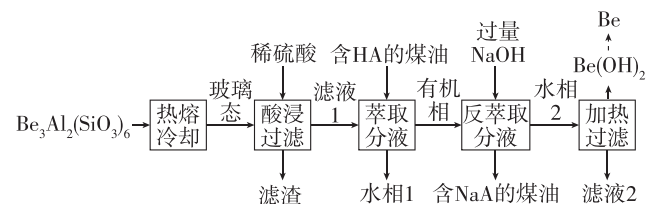


回答下列问题:

- (1) Cu 位于元素周期表第 _____ 周期第 _____ 族。
 (2) “浸出液 1”中含有的金属离子主要是 _____。
 (3) “浸取 2”步骤中, 单质金转化为 HAuCl_4 的化学方程式为 _____。
 (4) “浸取 3”步骤中, “浸渣 2”中的 _____ (填化学式) 转化为 $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$ 。
 (5) “电沉积”步骤中阴极的电极反应式为 _____。
 “电沉积”步骤完成后, 阴极区溶液中可循环利用的物质为 _____ (填化学式)。
 (6) “还原”步骤中, 被氧化的 N_2H_4 与产物 Au 的物质的量之比为 _____。
 (7) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 可被 I_2 氧化为 $\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$ 。从物质结构的角度分析 $\text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ 的结构为 (a) 而不是 (b) 的原因:



4. [2024·湖北卷] 铍用于宇航器件的构筑。一种从其铝硅酸盐 $[\text{Be}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_3)_6]$ 中提取铍的路径为:

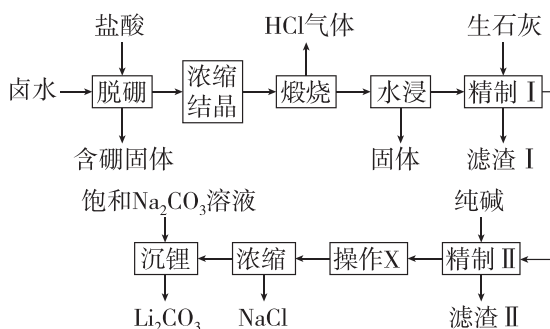


已知: $\text{Be}^{2+} + 4\text{HA} \rightleftharpoons \text{BeA}_2(\text{HA})_2 + 2\text{H}^+$

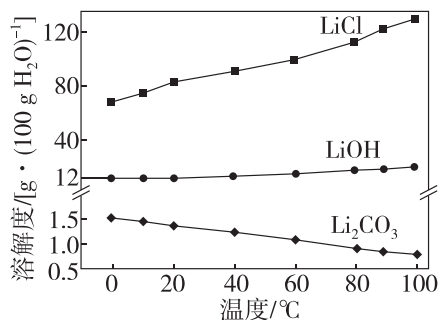
回答下列问题:

- (1)基态 Be^{2+} 的轨道表示式为_____。
- (2)为了从“热熔、冷却”步骤得到玻璃态,冷却过程的特点是_____。
- (3)“萃取分液”的目的是分离 Be^{2+} 和 Al^{3+} ,向过量烧碱溶液中逐滴加入少量“水相 1”的溶液,观察到的现象是_____。
- (4)写出反萃取生成 $\text{Na}_2[\text{Be}(\text{OH})_4]$ 的化学方程式:_____。
- “滤液 2”可以进入_____步骤再利用。
- (5)电解熔融氯化铍制备金属铍时,加入氯化钠的主要作用是_____。
- (6) $\text{Be}(\text{OH})_2$ 与醋酸反应得到某含 4 个 Be 的配合物,4 个 Be 位于以 1 个 O 原子为中心的四面体的 4 个顶点,且每个 Be 的配位环境相同,Be 与 Be 间通过 CH_3COO^- 相连,其化学式为_____。

5. [2023·山东卷] 盐湖卤水(主要含 Na^+ 、 Mg^{2+} 、 Li^+ 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 和硼酸根等)是锂盐的重要来源。一种以高镁卤水为原料经两段除镁制备 Li_2CO_3 的工艺流程如下:



已知:常温下, $K_{\text{sp}}(\text{Li}_2\text{CO}_3) = 2.2 \times 10^{-2}$ 。相关化合物的溶解度与温度的关系如图所示。

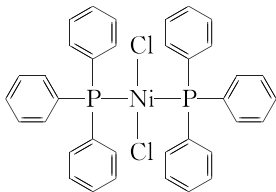


回答下列问题:

- (1)含硼固体中的 $\text{B}(\text{OH})_3$ 在水中存在平衡:
 $\text{B}(\text{OH})_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + [\text{B}(\text{OH})_4]^-$ (常温下, $K_a = 10^{-9.24}$); $\text{B}(\text{OH})_3$ 与 NaOH 溶液反应可制备硼砂 $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_5(\text{OH})_4 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 。常温下,在 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 硼砂溶液中, $[\text{B}_4\text{O}_5(\text{OH})_4]^{2-}$ 水解生成等物质的量浓度的 $\text{B}(\text{OH})_3$ 和 $[\text{B}(\text{OH})_4]^-$,该水解反应的离子方程式为_____,该溶液 $\text{pH} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
- (2)滤渣 I 的主要成分是_____ (填化学式);精制 I 后溶液中 Li^+ 的浓度为 $2.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,则常温下精制 II 过程中 CO_3^{2-} 浓度应控制在_____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 以下。若脱硼后直接进行精制 I,除无法回收 HCl 外,还将增加_____的用量(填化学式)。
- (3)精制 II 的目的是_____;
 进行操作 X 时应选择的试剂是_____,若不进行该操作而直接浓缩,将导致_____。

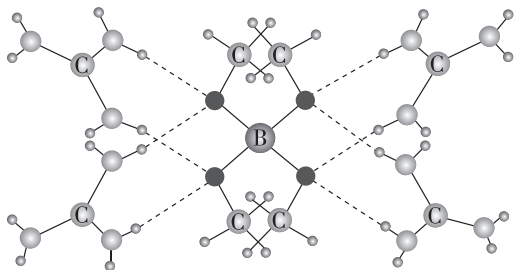
考点7 原子结构与性质

1. [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 均采取 sp^2 杂化
- D. 基态 Ni 原子价电子排布式为 $3\text{d}^8 4\text{s}^2$

2. [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

3. [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

4. [2020·天津卷] 短周期元素 X、Y、Z、W 的原子序数依次增大。用表中信息判断下列说法正确的是 ()

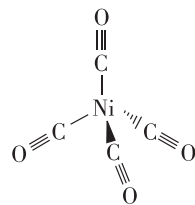
最高价 氧化物的水化物 元素	X	Y	Z	W
分子式			H_3ZO_4	
$0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 溶液 对应的 pH (25 °C)	1.00	13.00	1.57	0.70

- A. 元素电负性: $\text{Z} < \text{W}$
- B. 简单离子半径: $\text{W} < \text{Y}$
- C. 元素第一电离能: $\text{Z} < \text{W}$
- D. 简单氢化物的沸点: $\text{X} < \text{Z}$

5. 填空:

(1)[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_____。

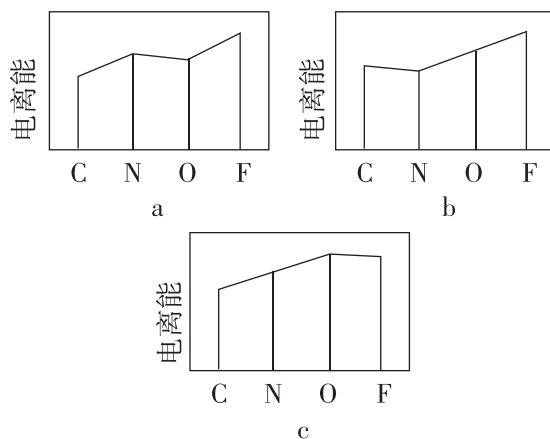
② $\text{Ni}(\text{CO})_4$ (四羰合镍,沸点 43°C) 结构如图所示,其中含有 σ 键的数目为_____, $\text{Ni}(\text{CO})_4$ 晶体的类型为_____。



(2)[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)。



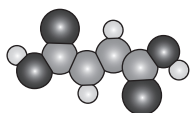
(3)①[2022·全国乙卷节选] 氟原子激发态的电子排布式有_____，其中能量较高的是_____。(填标号)

- 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_____。

(4)[2022·湖南卷节选] ①基态 Se 原子的核外电子排布式为[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_____。

(5)[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[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

(6)[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ⅡB 族。

(7)[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_____。

(8)[2021·山东卷节选] ①基态 F 原子核外电子的运动状态有_____种。

②O、F、Cl 电负性由大到小的顺序为_____。

(9)[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_____。

②N、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_____

_____。

(10)[2020·全国卷Ⅰ节选] ①基态 Fe^{2+} 与 Fe^{3+} 离子中未成对的电子数之比为_____。

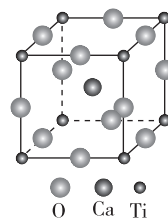
②Li 及其周期表中相邻元素的第一电离能(I_1)如表所示。 $I_1(\text{Li}) > I_1(\text{Na})$ ，原因是_____

_____。

$I_1(\text{Be}) > I_1(\text{B}) > I_1(\text{Li})$ ，原因是_____

_____。

(11)[2020·全国卷Ⅱ节选] 基态 Ti 原子的核外电子排布式为_____。 CaTiO_3 的晶胞如图所示，其组成元素的电负性大小顺序是_____。

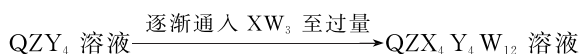


考点8 元素“位、构、性”综合推断

1. [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,可以溶于 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

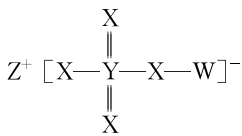
2. [2024·黑吉辽卷] 如下反应相关元素中, W 、 X 、 Y 、 Z 为原子序数依次增大的短周期元素,基态 X 原子的核外电子有 5 种空间运动状态,基态 Y 、 Z 原子有两个未成对电子, Q 是 ds 区元素,焰色试验呈绿色。下列说法错误的是 ()



- 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
3. [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: $Y > X > W$

4. [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 $pH: Z > Y$

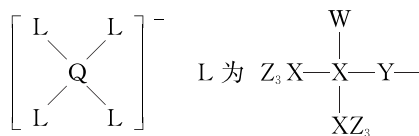
5. [2023·全国乙卷] 一种矿物由短周期元素 W 、 X 、 Y 组成,溶于稀盐酸有无色无味气体生成。 W 、 X 、 Y 原子序数依次增大。简单离子 X^{2-} 与 Y^{2+} 具有相同的电子结构。下列叙述正确的是 ()

- 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

6. [2023·全国甲卷] W 、 X 、 Y 、 Z 为短周期主族元素,原子序数依次增大,最外层电子数之和为 19。 Y 的最外层电子数与其 K 层电子数相等, WX_2 是形成酸雨的物质之一。下列说法正确的是 ()

- A. 原子半径: $X > W$
- B. 简单氢化物的沸点: $X < Z$
- C. Y 与 X 可形成离子化合物
- D. Z 的最高价含氧酸是弱酸

7. [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

8. [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: $X_2 < Y_2 < Z_2$

9. [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

10. [2023·广东卷] 化合物 XYZ_4ME_4 可作肥料, 所含的 5 种元素位于主族, 在每个短周期均有分布, 仅有 Y 和 M 同族。Y 的基态原子价层 p 轨道半充满, X 的基态原子价层电子排布式为 ns^{n-1} , X 与 M 同周期, E 在地壳中含量最多。下列说法正确的是 ()

- A. 元素电负性: $E > Y > Z$
- B. 氢化物沸点: $M > Y > E$
- C. 第一电离能: $X > E > Y$
- D. YZ_3 和 YE_3^- 的空间结构均为三角锥形

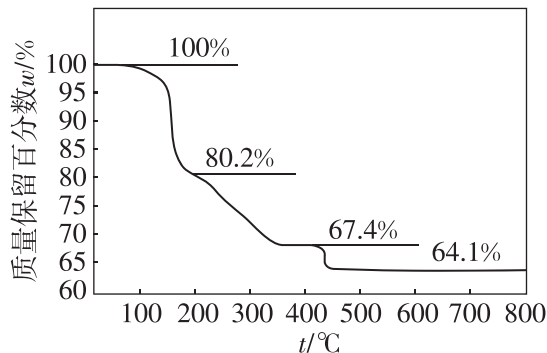
11. [2023·浙江 6 月选考] X、Y、Z、W 四种短周期主族元素, 原子序数依次增大。X、Y 与 Z 位于同一周期, 且只有 X、Y 元素相邻。X 基态原子核外有 2 个未成对电子, W 原子在同周期中原子半径最大。下列说法不正确的是 ()

- A. 第一电离能: $Y > Z > X$
- B. 电负性: $Z > Y > X > W$
- C. Z、W 原子形成稀有气体电子构型的简单离子的半径: $W < Z$
- D. W_2X_2 与水反应生成产物之一是非极性分子

12. [2022·辽宁卷] 短周期元素 X、Y、Z、W、Q 原子序数依次增大。基态 X、Z、Q 原子均有两个单电子, W 简单离子在同周期离子中半径最小, Q 与 Z 同主族。下列说法错误的是 ()

- A. X 能与多种元素形成共价键
- B. 简单氢化物沸点: $Z < Q$
- C. 第一电离能: $Y > Z$
- D. 电负性: $W < Z$

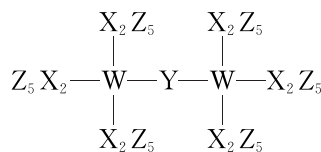
13. [2022·全国乙卷] 化合物 $(YW_4X_5Z_8 \cdot 4W_2Z)$ 可用于电讯器材、高级玻璃的制造。W、X、Y、Z 为短周期元素, 原子序数依次增加, 且加和为 21, YZ_2 分子的总电子数为奇数, 常温下为气体。该化合物的热重曲线如图所示, 在 200°C 以下热分解时无刺激性气体逸出。



下列叙述正确的是 ()

- A. W、X、Y、Z 的单质常温下均为气体
- B. 最高价氧化物的水化物的酸性: $Y < X$
- C. $100 \sim 200^\circ\text{C}$ 阶段热分解失去 4 个 W_2Z
- D. 500°C 热分解后生成固体化合物 X_2Z_3

14. [2022·湖南卷] 科学家合成了一种新的共价化合物(结构如图所示), X、Y、Z、W 为原子序数依次增大的短周期元素, W 的原子序数等于 X 与 Y 的原子序数之和。下列说法错误的是 ()



- A. 原子半径: $X > Y > Z$
- B. 非金属性: $Y > X > W$
- C. Z 的单质具有较强的还原性
- D. 原子序数为 82 的元素与 W 位于同一主族

考点9 分子结构与性质

1. [2024·黑吉辽卷] 下列化学用语或表述正确的是 ()

- A. 中子数为1的氦核素: ${}^1_2\text{He}$
 B. SiO_2 的晶体类型: 分子晶体
 C. F_2 的共价键类型: p-p σ 键
 D. PCl_3 的空间结构: 平面三角形

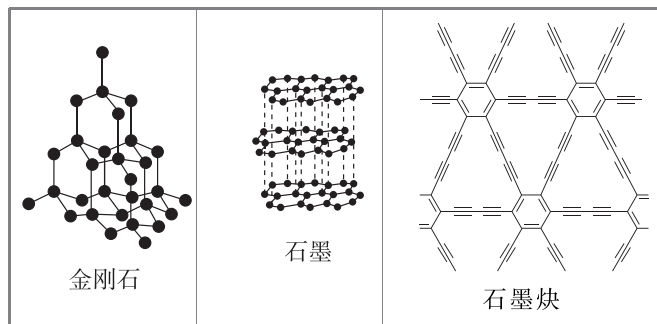
2. [2024·安徽卷] 下列有关物质结构或性质的比较中, 正确的是 ()

- A. 键角: $\text{NH}_3 > \text{NO}_3^-$
 B. 熔点: $\text{NH}_2\text{OH} > [\text{NH}_3\text{OH}]\text{Cl}$
 C. 25 °C 同浓度水溶液的 pH: $[\text{NH}_3\text{OH}]\text{Cl} > \text{NH}_4\text{Cl}$
 D. 羟胺分子间氢键的强弱: $\text{O}-\text{H}\cdots\text{O} > \text{N}-\text{H}\cdots\text{N}$

3. [2023·山东卷] 下列分子属于极性分子的是 ()

- A. CS_2 B. NF_3 C. SO_3 D. SiF_4

4. [2023·北京卷] 中国科学家首次成功制得大面积单晶石墨炔, 是碳材料科学的一大进步。



下列关于金刚石、石墨、石墨炔的说法正确的是 ()

- A. 三种物质中均有碳碳原子间的 σ 键
 B. 三种物质中的碳原子都是 sp^3 杂化
 C. 三种物质的晶体类型相同
 D. 三种物质均能导电

5. [2023·湖南卷] 下列有关物质结构和性质的说法错误的是 ()

- A. 含有手性碳原子的分子叫作手性分子
 B. 邻羟基苯甲醛的沸点低于对羟基苯甲醛的沸点
 C. 酰胺在酸或碱存在并加热的条件下可发生水解反应
 D. 冠醚(18-冠-6)的空穴与 K^+ 尺寸适配, 两者能通过弱相互作用形成超分子

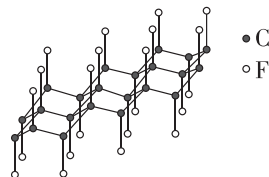
6. [2023·北京卷] 下列事实不能通过比较氟元素和氯元素的电负性进行解释的是 ()

- A. $\text{F}-\text{F}$ 键的键能小于 $\text{Cl}-\text{Cl}$ 键的键能
 B. 三氟乙酸的 K_a 大于三氯乙酸的 K_a
 C. 氟化氢分子的极性强于氯化氢分子的极性
 D. 气态氟化氢中存在 $(\text{HF})_2$, 而气态氯化氢中是 HCl 分子

7. [2023·湖北卷] 价层电子对互斥理论可以预测某些微粒的空间结构。下列说法正确的是 ()

- A. CH_4 和 H_2O 的 VSEPR 模型均为四面体
 B. SO_3^{2-} 和 CO_3^{2-} 的空间构型均为平面三角形
 C. CF_4 和 SF_4 均为非极性分子
 D. XeF_2 与 XeO_2 的键角相等

8. [2023·山东卷] 石墨与 F_2 在 450 °C 反应, 石墨层间插入 F 得到层状结构化合物 $(\text{CF})_x$, 该物质仍具润滑性, 其单层局部结构如图所示。下列关于该化合物的说法正确的是 ()



- A. 与石墨相比, $(\text{CF})_x$ 导电性增强
 B. 与石墨相比, $(\text{CF})_x$ 抗氧化性增强
 C. $(\text{CF})_x$ 中 $\text{C}-\text{C}$ 的键长比 $\text{C}-\text{F}$ 短
 D. 1 mol $(\text{CF})_x$ 中含有 $2x$ mol 共价单键

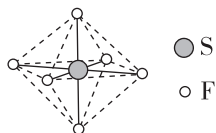
9. [2023·湖北卷] 物质结构决定物质性质。下列性质差异与结构因素匹配错误的是 ()

选项	性质差异	结构因素
A	沸点: 正戊烷(36.1 °C) 高于 新戊烷(9.5 °C)	分子间作用力
B	熔点: AlF_3 (1040 °C) 远高于 AlCl_3 (178 °C 升华)	晶体类型
C	酸性: CF_3COOH ($\text{p}K_a = 0.23$) 远强于 CH_3COOH ($\text{p}K_a = 4.76$)	羟基极性
D	溶解度(20 °C): Na_2CO_3 (29 g) 大于 NaHCO_3 (8 g)	阴离子电荷

10. [2021·山东卷] 关于 CH_3OH 、 N_2H_4 和 $(\text{CH}_3)_2\text{NNH}_2$ 的结构与性质,下列说法错误的是()

- A. CH_3OH 为极性分子
- B. N_2H_4 空间结构为平面形
- C. N_2H_4 的沸点高于 $(\text{CH}_3)_2\text{NNH}_2$
- D. CH_3OH 和 $(\text{CH}_3)_2\text{NNH}_2$ 中 C、O、N 杂化方式均相同

11. [2021·海南卷] SF_6 可用作高压发电系统的绝缘气体,分子呈正八面体结构,如图所示。有关 SF_6 的说法正确的是()



- A. 是非极性分子
 - B. 键角 $\angle\text{FSF}$ 都等于 90°
 - C. S 与 F 之间共用电子对偏向 S
 - D. S 原子满足 8 电子稳定结构
12. [2021·湖北卷] 下列有关 N、P 及其化合物的说法错误的是()

- A. N 的电负性比 P 的大,可推断 NCl_3 分子的极性比 PCl_3 的大
- B. N 与 N 的 π 键比 P 与 P 的强,可推断 $\text{N}\equiv\text{N}$ 的稳定性比 $\text{P}\equiv\text{P}$ 的高
- C. NH_3 的成键电子对间排斥力较大,可推断 NH_3 的键角比 PH_3 的大
- D. HNO_3 的分子间作用力较小,可推断 HNO_3 的熔点比 H_3PO_4 的低

13. [2020·山东卷] $\text{B}_3\text{N}_3\text{H}_6$ (无机苯) 的结构与苯类似,也有大 π 键。下列关于 $\text{B}_3\text{N}_3\text{H}_6$ 的说法错误的是()

- A. 其熔点主要取决于所含化学键的键能
- B. 形成大 π 键的电子全部由 N 提供
- C. 分子中 B 和 N 的杂化方式相同
- D. 分子中所有原子共平面

14. [2021·海南卷] 关于 NH_3 性质的解释合理的是()

选项	性质	解释
A	比 PH_3 容易液化	NH_3 分子间的范德华力更大
B	熔点高于 PH_3	N—H 的键能比 P—H 大
C	能与 Ag^+ 以配位键结合	NH_3 中氮原子有孤电子对
D	氨水中存在 NH_4^+	$\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 是离子化合物

15. [2023·山东卷节选] ClO_2 中心原子为 Cl, Cl_2O 中心原子为 O,二者均为 V 形结构,但 ClO_2 中存在大 π 键 (Π_3^5)。 ClO_2 中 Cl 原子的轨道杂化方式为_____ ; O—Cl—O 键角_____ Cl—O—Cl 键角(填“>”“<”或“=”)。比较 ClO_2 与 Cl_2O 中 Cl—O 的键长并说明原因:_____

16. [2022·全国乙卷节选] 卤素单质及其化合物在科研和工农业生产中有着广泛的应用。回答下列问题:

(1)一氯乙烯($\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$)分子中,C 的一个_____杂化轨道与 Cl 的 $3p_x$ 轨道形成 C—Cl_____键,并且 Cl 的 $3p_z$ 轨道与 C 的 $2p_z$ 轨道形成 3 中心 4 电子的大 π 键 (Π_3^4)。

(2)一氯乙烷($\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$)、一氯乙烯($\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$)、一氯乙炔(C_2HCl)分子中,C—Cl 键长的顺序是_____,理由:(i) C 的杂化轨道中 s 成分越多,形成的 C—Cl 键越强;(ii)_____

