

高考河北卷：2024 年《化学》考试真题与答案解析

一、选择题

本题共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 燕赵大地历史悠久，文化灿烂。对下列河北博物院馆藏文物的说法错误的是（ ）



战国官门青铜铺首



西汉透雕白玉璧



五代彩绘石质浮雕



元青花釉里红瓷盖罐

- A. 青铜铺首主要成分是铜锡合金
- B. 透雕白玉璧主要成分是硅酸盐
- C. 石质浮雕主要成分是碳酸钙
- D. 青花釉里红瓷盖罐主要成分是硫酸钙

答案：D

解析：A. 青铜铺首是青铜器，青铜的主要成分是铜锡合金，A 正确；

B. 透雕白玉璧是玉石，玉石的主要成分是硅酸盐，B 正确；

C. 石质浮雕是汉白玉，汉白玉的主要成分是碳酸钙，C 正确；


D. 青花釉里红瓷盖罐是陶瓷，陶瓷的主要成分是硅酸盐，D 错误；

故选 D。

2. 关于实验室安全，下列表述错误的是（ ）

- A. BaSO_4 等钡的化合物均有毒，相关废弃物应进行无害化处理

B. 观察烧杯中钠与水反应的实验现象时，不能近距离俯视

C. 具有  标识的化学品为易燃类物质，应注意防火

D. 硝酸具有腐蚀性和挥发性，使用时应注意防护和通风


答案：A

解析：A. BaSO_4 性质稳定，不溶于水和酸，可用作“钡餐”说明对人体无害，无毒性，A

错误；

B. 钠与水反应剧烈且放热，观察烧杯中钠与水反应的实验现象时，不能近距离俯视，B 正确

；

C.  为易燃类物质的标识，使用该类化学品时应注意防火，以免发生火灾，C 正确；

D. 硝酸具有腐蚀性和挥发性，使用时应注意防护和通风，D 正确；故选 A。

3. 高分子材料在生产、生活中得到广泛应用。下列说法错误的是（ ）

A. 线型聚乙烯塑料为长链高分子，受热易软化

B. 聚四氟乙烯由四氟乙烯加聚合成，受热易分解

C. 尼龙 66 由己二酸和己二胺缩聚合成，强度高、韧性好

D. 聚甲基丙烯酸酯(有机玻璃)由甲基丙烯酸酯加聚合成，透明度高

答案：B

解析：A. 线型聚乙烯塑料具有热塑性，受热易软化，A 正确；

B. 聚四氟乙烯由四氟乙烯加聚合成，具有一定的热稳定性，受热不易分解，B 错误；

C. 尼龙 66 即聚己二酰己二胺，由己二酸和己二胺缩聚合成，强度高、韧性好，C 正确；

D. 聚甲基丙烯酸酯由甲基丙烯酸酯加聚合成，又名有机玻璃，说明其透明度高，D 正确；

故选 B。

4.超氧化钾 (KO_2) 可用作潜水或宇航装置的 CO_2 吸收剂和供氧剂, 反应为 $4\text{KO}_2+2\text{CO}_2=2\text{K}_2\text{CO}_3+3\text{O}_2$, N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是 ()

A.44g CO_2 中 σ 键的数目为 $2N_A$

B.1mol KO_2 晶体中离子的数目为 $3N_A$

C.1L1mol/L K_2CO_3 溶液中 CO_3^{2-} 的数目为 N_A

D.该反应中每转移 1mol 电子生成 O_2 的数目为 $1.5N_A$

答案: A

解析: A. 44g(即 1mol) CO_2 中 σ 键的数目为 $2N_A$, A 正确;

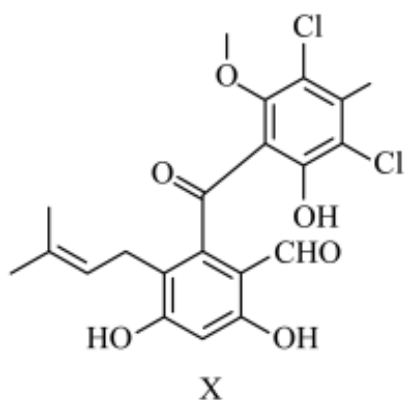
B. KO_2 由 K^+ 和 O_2^- 构成, 1mol KO_2 晶体中离子的数目为 $2N_A$, B 错误;

C. CO_3^{2-} 在水溶液中会发生水解: $\text{CO}_3^{2-}+\text{H}_2\text{O}\rightleftharpoons\text{HCO}_3^-+\text{OH}^-$, 故 1L1mol/L K_2CO_3 溶液中 CO_3^{2-} 的数目小于 N_A , C 错误;

D. 该反应中部分氧元素化合价由-0.5 价升至 0 价, 部分氧元素化合价由-0.5 价降至-2 价, 则每 4mol KO_2 参加反应转移 3mol 电子, 每转移 1mol 电子生成 O_2 的数目为 N_A , D 错误;

故选 A。

5.化合物 X 是由细菌与真菌共培养得到的一种天然产物, 结构简式如图。下列相关表述错误的是 ()



- A. 可与 Br_2 发生加成反应和取代反应 B. 可与 FeCl_3 溶液发生显色反应
- C. 含有 4 种含氧官能团 D. 存在顺反异构

答案：D

解析：A. 化合物 X 中存在碳碳双键，能和 Br_2 发生加成反应，苯环连有酚羟基，下方苯环上酚羟基邻位有氢原子，可以与 Br_2 发生取代反应，A 正确；

B. 化合物 X 中有酚羟基，遇 FeCl_3 溶液会发生显色反应，B 正确；

C. 化合物 X 中含有酚羟基、醛基、酮羰基、醚键 4 种含氧官能团，C 正确；

D. 该化合物中只有一个碳碳双键，其中一个双键碳原子连接的 2 个原子团都是甲基，所以不存在顺反异构，D 错误；

故选 D。

6. 下列实验操作及现象能得出相应结论的是 ()

选项	实验操作及现象	结论
A	还原铁粉与水蒸气反应生成的气体点燃后有爆鸣声	H_2O 具有还原性
B	待测液中滴加 BaCl_2 溶液，生成白色沉淀	待测液含有 SO_4^{2-}

C	Mg(OH) ₂ 和 Al(OH) ₃ 中均分别加入 NaOH 溶液和盐酸, Mg(OH) ₂ 只溶于盐酸, Al(OH) ₃ 都能溶	Mg(OH) ₂ 比 Al(OH) ₃ 碱性强
D	K ₂ Cr ₂ O ₇ 溶液中滴加 NaOH 溶液, 溶液由橙色变为黄色	增大生成物的浓度, 平衡向逆反应方向移动

答案: C

解析: A. 铁与水蒸气反应生成的气体是 H₂, 该反应中 H 由+1 价变成 0 价, 被还原, 体现了 H₂O 的氧化性, A 错误;

B. 如果待测液中含有 Ag⁺, Ag⁺与 Cl⁻反应也能产生白色沉淀, 或者 CO₃²⁻、SO₃²⁻也会与 Ba²⁺产生白色沉淀, 所以通过该实验不能得出待测液中含有 SO₃²⁻的结论, B 错误;

C. Mg(OH)₂ 溶液能与盐酸反应, 不能与 NaOH 溶液反应, Al(OH)₃ 与 NaOH 溶液和盐酸都能反应, 说明 Mg(OH)₂ 的碱性比 Al(OH)₃ 的强, C 正确;

D. K₂CrO₇ 溶液中存在平衡 Cr₂O₇²⁻(橙色)+H₂O⇌2CrO₄²⁻(黄色)+2H⁺, 加入 NaOH 溶液后, OH⁻与 H⁺反应, 生成物浓度减小, 使平衡正向移动, 导致溶液由橙色变为黄色, 题给结论错误, D 错误;

故选 C。

7. 侯氏制碱法工艺流程中的主反应为 QR+YW₃+XZ₂+W₂Z=QWXZ₃+YW₄R, 其中 W、X、Y、Z、Q、R 分别代表相关化学元素。下列说法正确的是 ()

A. 原子半径: W<X<Y

B. 第一电离能: X<Y<Z

C. 单质沸点: Z<R<Q

D. 电负性: W<Q<R

答案: C

解析：A. 一般原子的电子层数越多半径越大，电子层数相同时，核电荷数越大，半径越小，则原子半径： $H < N < C$ ，故 A 错误；

B. 同周期从左到右元素第一电离能呈增大趋势，II A 族、VA 族原子的第一电离能大于同周期相邻元素，则第一电离能： $C < O < N$ ，故 B 错误；

C. O_2 、 Cl_2 为分子晶体，相对分子质量越大，沸点越高，二者在常温下均为气体，Na 在常温下为固体，则沸点： $O_2 < Cl_2 < Na$ ，故 C 正确；

D. 同周期元素，从左往右电负性逐渐增大，同族元素，从上到下电负性逐渐减小，电负性： $Na < H < Cl$ ，故 D 错误；

故选 C。

8. 从微观视角探析物质结构及性质是学习化学的有效方法。下列实例与解释不符的是 ()

选项	实例	解释
A	原子光谱是不连续的线状谱线	原子的能级是量子化的
B	CO_2 、 CH_2O 、 CCl_4 键角依次减小	孤电子对与成键电子对的斥力大于成键电子对之间的斥力
C	$CsCl$ 晶体中 Cs^+ 与 8 个 Cl^- 配位，而 $NaCl$ 晶体中 Na^+ 与 6 个 Cl^- 配位	Cs^+ 比 Na^+ 的半径大
D	逐个断开 CH_4 中的 C-H 键，每步所需能量不同	各步中的 C-H 键所处化学环境不同

答案：B

解析：A. 原子光谱是不连续的线状谱线，说明原子的能级是不连续的，即原子能级是量子化的，故 A 正确；

B. CO_2 中心 C 原子为 sp 杂化，键角为 180° ， CH_2O 中心 C 原子为 sp^2 杂化，键角大约为 120° ， CH_4 中心 C 原子为 sp^3 杂化，键角为 $109^\circ28'$ ，三种物质中心 C 原子都没有孤电子对，三者键角大小与孤电子对无关，故 B 错误；

C. 离子晶体的配位数取决于阴、阳离子半径的相对大小，离子半径比越大，配位数越大， Cs^+ 周围最多能排布 8 个 Cl^- ， Na^+ 周围最多能排布 6 个 Cl^- ，说明 Cs^+ 比 Na^+ 半径大，故 C 正确；

D. 断开第一个键时，碳原子周围的共用电子对多，原子核对共用电子对的吸引力较弱，需要能量较小，断开 C-H 键越多，碳原子周围共用电子对越少，原子核对共用电子对的吸引力越大，需要的能量变大，所以各步中的 C-H 键所处化学环境不同，每步所需能量不同，故 D 正确；

故选 B。

9. NH_4ClO_4 是火箭固体燃料重要的氧载体，与某些易燃物作用可全部生成气态产物，如：

$\text{NH}_4\text{ClO}_4 + 2\text{C} = \text{NH}_3 \uparrow + 2\text{CO}_2 \uparrow + \text{HCl} \uparrow$ 。下列有关化学用语或表述正确的是（ ）

A. HCl 的形成过程可表示为 $\text{H} \cdot + \cdot \ddot{\text{Cl}} \cdot \rightarrow \text{H}^+ [\ddot{\text{Cl}}]^-$

B. NH_4ClO_4 中的阴、阳离子有相同的 VSEPR 模型和空间结构

C. 在 C_{60} 、石墨、金刚石中，碳原子有 sp 、 sp^2 和 sp^3 三种杂化方式

D. NH_3 和 CO_2 都能作制冷剂是因为它们有相同类型的分子间作用力

答案：B

解析：A. HCl 是共价化合物，其电子式为 $\text{H}:\ddot{\text{Cl}}:$

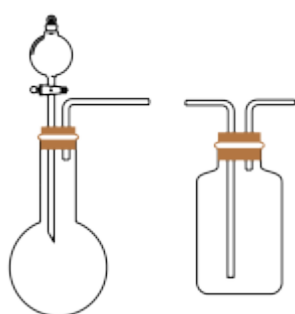
HCl 的形成过程可表示为 $\text{H}\cdot + \cdot\ddot{\text{Cl}}\cdot \rightarrow \text{H}:\ddot{\text{Cl}}:$ ，故 A 错误；

B. NH_4ClO_4 中 NH_4^+ 的中心 N 原子孤电子对数为 0，价层电子对数为 4， ClO_4^- 的中心 Cl 原子孤电子对数为 0，价层电子对数为 4，则二者的 VSEPR 模型和空间结构均为正四面体形，故 B 正确；

C. C_{60} 、石墨、金刚石中碳原子的杂化方式分别为 sp^2 、 sp^2 和 sp^3 ，共有 2 种杂化方式，故 C 错误；

D. NH_3 易液化，其气化时吸收热量，可作制冷剂，干冰易升华，升华时吸收热量，也可作制冷剂， NH_3 分子间作用力为氢键和范德华力， CO_2 分子间仅存在范德华力，故 D 错误；
故选 B。

10. 图示装置不能完成相应气体的发生和收集实验的是（ ）（加热、除杂和尾气处理装置任选）



选项	气体	试剂
A	SO_2	饱和 Na_2SO_3 溶液+浓硫酸
B	Cl_2	MnO_2 +浓盐酸

C	NH ₃	固体 NH ₄ Cl+熟石灰
D	CO ₂	石灰石+稀盐酸

答案：C

解析：A. 饱和 Na₂SO₃ 溶液和浓硫酸反应可以制 SO₂，使用固液不加热制气装置，SO₂ 密度比空气大，用向上排空气法收集，可以完成相应气体的发生和收集实验，A 不符合题意；

B. MnO₂ 和浓盐酸加热反应可以制 Cl₂，使用固液加热制气装置，Cl₂ 密度比空气大，用向上排空气法收集，可以完成相应气体的发生和收集实验，B 不符合题意；

C. 固体 NH₄Cl 与熟石灰加热可以制 NH₃ 需要使用固固加热制气装置，图中装置不合理，不能完成相应

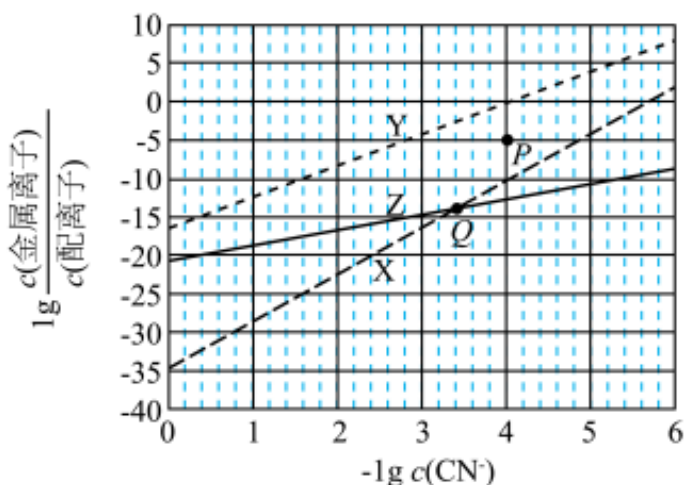
气体的发生和收集实验，C 符合题意；

D. 石灰石(主要成分为 CaCO₃)和稀盐酸反应可以制 CO₂，使用固液不加热制气装置，CO₂ 密度比空气大，用向上排空气法收集，可以完成相应气体的发生和收集实验，D 不符合题意；

本题选 C。

11. 在水溶液中，CN⁻可与多种金属离子形成配离子。X、Y、Z 三种金属离子分别与 CN⁻形成

配离子达平衡时， $\lg \frac{c(\text{金属离子})}{c(\text{配离子})}$ 与 $-\lg c(\text{CN}^-)$ 的关系如图。



下列说法正确的是 ()

A. 99%的 X、Y 转化为配离子时，两溶液中 CN^- 的平衡浓度：X>Y

B. 向 Q 点 X、Z 的混合液中加少量可溶性 Y 盐，达平衡时 $\frac{c(\text{X})}{c(\text{X配离子})} > \frac{c(\text{Z})}{c(\text{Z配离子})}$

C. 由 Y 和 Z 分别制备等物质的量的配离子时，消耗 CN^- 的物质的量：Y<Z

D. 若相关离子的浓度关系如 P 点所示，Y 配离子的解离速率小于生成速率

答案：B

解析：A. 99%的 X、Y 转化为配离子时，溶液中 $\frac{c(\text{X})}{c(\text{X配离子})} = \frac{c(\text{Y})}{c(\text{Y配离子})} = \frac{1\%}{99\%}$ ，则

$\lg \frac{c(\text{X})}{c(\text{X配离子})} = \lg \frac{c(\text{Y})}{c(\text{Y配离子})} \approx -2$ ，根据图像可知，纵坐标约为 -2 时，溶液中

$-\lg c_{\text{X}}(\text{CN}^-) > -\lg c_{\text{Y}}(\text{CN}^-)$ ，则溶液中 CN^- 的平衡浓度：X<Y，A 错误；

B. Q 点时 $\lg \frac{c(\text{X})}{c(\text{X配离子})} = \lg \frac{c(\text{Z})}{c(\text{Z配离子})}$ ，即 $\frac{c(\text{X})}{c(\text{X配离子})} = \frac{c(\text{Z})}{c(\text{Z配离子})}$ ，加入少量可溶性 Y 盐

后，会消耗 CN^- 形成 Y 配离子，使得溶液中 $c(\text{CN}^-)$ 减小(沿横坐标轴向右移动)，

$\lg \frac{c(\text{X})}{c(\text{X配离子})}$ 与 $\lg \frac{c(\text{Z})}{c(\text{Z配离子})}$ 曲线在 Q 点相交后，随着 $-\lg c(\text{CN}^-)$ 继续增大，X 对应曲线位

于 Z 对应曲线上方，即 $\lg \frac{c(X)}{c(X\text{配离子})} > \lg \frac{c(Z)}{c(Z\text{配离子})}$ ，则 $\frac{c(X)}{c(X\text{配离子})} > \frac{c(Z)}{c(Z\text{配离子})}$ ，B 正确；

C. 设金属离子形成配离子的离子方程式为金属离子 + mCN⁻ = 配离子，则平衡常数

$$K = \frac{c(\text{配离子})}{c(\text{金属离子}) \cdot c^m(\text{CN}^-)}, \quad \lg K = \lg \frac{c(\text{配离子})}{c(\text{金属离子})} - m \lg c(\text{CN}^-) = \lg \frac{c(\text{金属离子})}{c(\text{配离子})} - m \lg c(\text{CN}^-), \quad \text{即}$$

$\lg \frac{c(\text{金属离子})}{c(\text{配离子})} = -m \lg c(\text{CN}^-) - \lg K$ ，故 X、Y、Z 三种金属离子形成配离子时结合的 CN⁻ 越多，

对应 $\lg \frac{c(\text{金属离子})}{c(\text{配离子})} \sim -\lg c(\text{CN}^-)$ 曲线斜率越大，由题图知，曲线斜率：Y > Z，则由 Y、Z 制备

等物质的量的配离子时，消耗 CN⁻ 的物质的量：Z < Y，C 错误；

D. 由 P 点状态移动到形成 Y 配离子的反应的平衡状态时， $-\lg c(\text{CN}^-)$ 不变， $\lg \frac{c(Y)}{c(Y\text{配离子})}$ 增

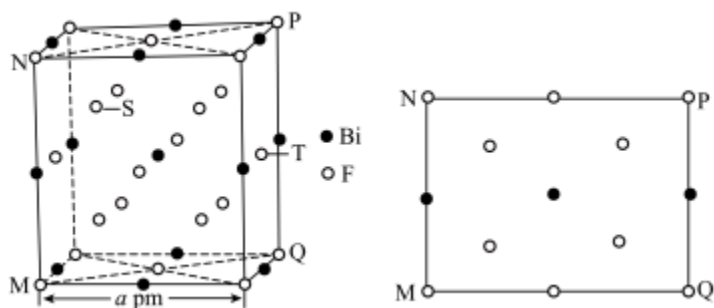
大，即 c(Y) 增大、c(Y 配离子) 减小，则 P 点状态 Y 配离子的解离速率 > 生成速率，D 错误；

本题选 B。

12. 金属铋及其化合物广泛应用于电子设备、医药等领域。如图是铋的一种氟化物的立方晶胞

及晶胞中 MNPQ 点的截面图，晶胞的边长为 a pm，N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法错

误的是 ()



A. 该铋氟化物的化学式为 BiF₃

B. 粒子 S、T 之间的距离为 $\frac{\sqrt{11}}{4} a \text{ pm}$

C. 该晶体的密度为 $\frac{1064}{N_A \times a^3 \times 10^{-30}} \text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$

D. 晶体中与铋离子最近且等距的氟离子有 6 个

答案：D

解析：A. 根据题给晶胞结构，由均摊法可知，每个晶胞中含有 4 个 Bi^{3+} ，含有 12 个 F^- ，故该铋氟化物的化学式为 BiF_3 ，故 A 正确；

B. 将晶胞均分为 8 个小立方体，由晶胞中 MNPQ 点的截面图可知，晶胞体内的 8 个 F^- 位于 8 个小立方体的体心，以 M 为原点建立坐标系，令 N 的原子分数坐标为 (0,0,1)，与 Q、M 均同一条棱上的 F^- 的原子分数坐标为 (1,0,0)，则 T 的原子分数坐标为 (1,0.5,0.5)，S 的原子分数坐标为 (0.25,0.25,0.75)。

所以粒子 S、T 之间的距离为 $\sqrt{\left(1-\frac{1}{4}\right)^2 + \left(\frac{1}{2}-\frac{1}{4}\right)^2 + \left(\frac{1}{2}-\frac{3}{4}\right)^2} \times a \text{pm} = \frac{\sqrt{11}}{4} a \text{pm}$ ，故 B 正确；

C. 由 A 项分析可知，每个晶胞中有 4 个 Bi^{3+} 、12 个 F^- ，晶胞体积为 $(a \text{pm})^3 = a^3 \times 10^{-30} \text{cm}^3$ ，

则晶体密度为 $\rho = \frac{m}{V} = \frac{4 \times (209 + 19 \times 3)}{N_A \times a^3 \times 10^{-30}} \text{g} \cdot \text{cm}^{-3} = \frac{1064}{N_A \times a^3 \times 10^{-30}} \text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ，故 C 正确；

D. 以晶胞体心处铋离子为分析对象，距离其最近且等距的氟离子位于晶胞体内，为将晶胞均分为 8 个小立方体后，每个小立方体的体心的 F^- ，即有 8 个，故 D 错误；

故选：D。

读材料回答以下两题。

我国科技工作者设计了如图所示的可充电 $\text{Mg}-\text{CO}_2$ 电池，以 $\text{Mg}(\text{TFSI})_2$ 为电解质，电解液中加入 1, 3-丙二胺(PDA)以捕获 CO_2 ，使放电时 CO_2 还原产物为 MgC_2O_4 。该设计克服了 MgCO_3 导电性差和释放 CO_2 能力差的障碍，同时改善了 Mg^{2+} 的溶剂化环境，提高了电池

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/658134122046006103>