

2021 年高考模拟考试

化学试题

2021.05

注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、考生号等填写在答题卡和试卷指定位置。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上,写在本试卷上无效。

可能用到的相对原子质量:

H-1 B-11 C-12 O-16 N-14 S-32 Cl-35.5 Fe-56 As-75

一、选择题:本题共 10 小题,每小题 2 分,共 20 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

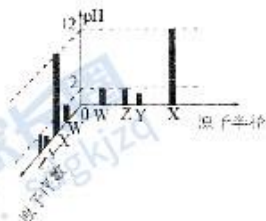
1. 化学与人类生产、生活密切相关,下列有关说法正确的是
A. 过期药品和废箱盖应投入可回收垃圾箱内
B. 石墨烯和碳纳米管均为元素单质,均为无机非金属材料
C. “天河一号”火星探测器,其太阳能电池的主要材料是二氧化硅
D. 在三星堆“祭祀坑”提取到丝织品残片,其中丝绸主要成分为纤维素
2. 下列叙述不涉及氧化还原反应的是
A. 食物腐败变质
B. 对电力不足的新能源汽车充电
C. 用 SO_2 漂白纸张
D. 苯酚或显在空气中变为粉红色
3. 常温下, W、X、Y、Z 四种短周期元素的最高价氧化物对应的水化物溶液(浓度均为 $0.01\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$)的 pH 和原子半径、原子序数的关系如图所示。下列说法错误的是
A. 第一电离能: $W > Z > Y > X$
B. 简单离子的半径: $Y > Z > W > X$
C. W 的氯化物空间构型不一定是三角锥形
D. Z 的单质具有强氧化性和漂白性
4. 下列关于物质结构与性质的论述错误的是
A. I_2 离子的空间构型为 V 形
B. 刻方硫和单斜硫都易溶于 CS_2 , 是因为这两种物质的分子都属于非极性分子
C. PH_3 和 H_2O 分子中均含有孤电子对, 且 PH_3 提供孤电子对的能力强于 H_2O
D. 键能 $\text{O-H} > \text{S-H} > \text{Se-H} > \text{Te-H}$, 因此水的沸点在同族氢化物中最高
5. 实验室制备苯甲酸乙酯,装置如图所示,原理是在环己烷中发生如下反应:



已知: 环己烷沸点为 98.4°C , 可与水形成共沸物, 共混合物沸点为 69.1°C 。

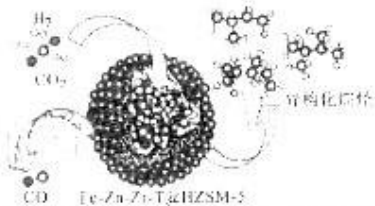
下列说法错误的是

- A. 水浴加热具有受热均匀, 便于控制温度的优点
- B. 加入的环己烷可提高苯甲酸乙酯产率
- C. 向仪器 A 中加入药品顺序: 苯甲酸、浓硫酸、无水乙醇、环己烷
- D. 反应后向 A 中的溶液加入碳酸钠以除去硫酸和剩余的苯甲酸



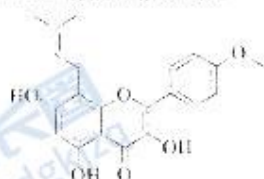
6. 中国科学院发现 CO_2 在核(Fe-Zn-Zr)- ZrO_2 (Zeoite) 催化剂内能高效氢化或异构化烷烃, 反应机理如图所示, 下列说法正确的是

- A. 该过程中没有发生电子的转移
- B. 1 个四配合铀(U^{4+} - Zr (NH_4)) $^{2+}$ 中合共有 5 条键
- C. 示意图中含碳化合物碳原子的杂化方式均相同
- D. 催化剂内能高效氢化或异构化烷烃与催化剂的选择性有关



7. 2021 年 3 月报道中国科学院研究人员在抗肿瘤药药物泽兰素(leucatin)的生物合成研究中获进展, 首次搭建了人工生物合成途径, 其结构如图所示, 下列有关 leucatin 的说法错误的是

- A. leucatin 具有显著的抗氧化活性
- B. leucatin 分子中所有碳原子可能在同一平面上
- C. leucatin 存在顺反异构和对映异构
- D. 一定条件下, leucatin 最多能与 5mol H_2 发生加成反应(不考虑开环)

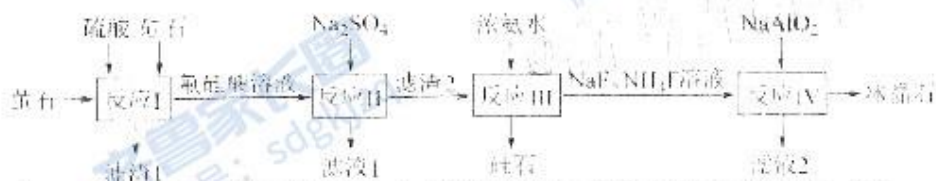


8. 以含钴废渣(主要成分 CoO 、 Co_2O_3) 还含有 Al_2O_3 、 ZnO 等杂质) 为原料制备 Co_2O_3 的一种实验流程如下所示, 下列说法正确的是



- A. 用装置甲制备“酸浸”所需的 SO_2
- B. 用装置乙配制“酸浸”所需的 $1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ H_2SO_4 溶液
- C. 用装置丙过滤“沉钴”所得悬浊液
- D. 用装置丁灼烧 CoCO_3 固体得 Co_2O_3

9. 以硅石(SiO_2) 和萤石(CaF_2) 为原料制备冰晶石(Na_3AlF_6) 的一种流程如图:

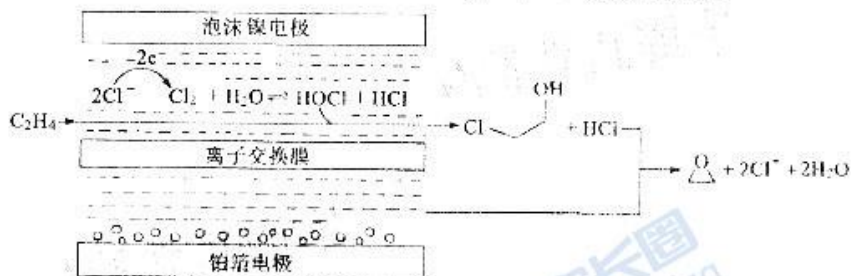


已知: 无水氟硅酸(H_2SiF_6) 为易溶于水、不稳定的强酸; 滤渣 2 的主要成分为 Na_2SiF_6 。

下列说法错误的是

- A. 硅石和萤石需预先研磨目的是加快反应速率
- B. “反应 II”应该在陶瓷器皿中进行
- C. 滤液 1、滤液 2 经浓缩处理后可在流程中循环利用
- D. “反应 IV”的化学方程式为 $2\text{NaF}\cdot\text{NH}_4\text{F} + \text{NaAlO}_2 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_3\text{AlF}_6 \downarrow + 2\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$

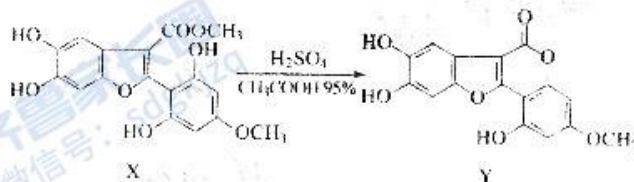
13. 环氧乙烷是重要的有机合成原料,2020年《Science》报道科研人员研发了一种将乙烯高效转化为环氧乙烷的电化学合成方法。反应在KCl电解液的流动池中进行,工作原理如图。电解结束后,将副阳极电解液输出混合,即可生成环氧乙烷。下列说法错误的是



- A. 整个过程中,氯离子浓度不变
 B. 离子交换膜应为阴离子交换膜
 C. 泡沫银电极为阳极,并接电源正极
 D. 当生成0.1mol环氧乙烷时,阴极区溶液质量减少31.5g
- 二、选择题:本题共5小题,每小题1分,共5分。每小题有一个或两个选项符合题目要求,全部选对得1分,选对但不全的得0.5分,有选错的得0分。
14. 根据下列实验操作和现象能得到相应结论的是

选项	实验操作和现象	结论
A	向FeCl ₃ 和KSCN的混合溶液中加入硝酸酸化的AgNO ₃ 溶液,溶液变红	氧化性:Fe ³⁺ >Ag ⁺
B	将蘸有浓氨水的玻璃棒靠近溶液X,有白烟产生	溶液X一定是浓盐酸
C	将中石与水反应产生的气体通入溴水,溴水褪色	生成的乙炔气体中含有H ₂ S
D	向碘水中加入等体积CCl ₄ ,振荡后静置,上层接近无色,下层呈紫红色	I ₂ 在CCl ₄ 中的溶解度大于在水中的溶解度

15. 化合物Y具有保肾、抗炎、镇痛镇静等功效,可由X制得。下列有关化合物X、Y的说法错误的是



- A. 一定条件下X可发生氧化、取代、加成反应
 B. 1 mol Y最多能与3 mol NaOH反应
 C. X与足量H₂反应后,1个产物分子中含有7个手性碳原子
 D. 等物质的量的X、Y分别与足量Br₂反应,最多消耗Br₂的物质的量相等

- A. P_1 所示溶液: $c(\text{Cl}^-) = 0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 B. P_2 所示溶液: $c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) < c(\text{OH}^-) + c(\text{Cl}^-)$
 C. P_3 所示溶液: $c(\text{NH}_4^+) + c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = c(\text{Cl}^-) + c(\text{H}^+)$
 D. 25℃时, $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的电离平衡常数为 10^{-7}

三、非选择题: 本题共 5 小题, 共 60 分

16. (12 分) 用锑砷烟灰(主要成分为 Sb_2O_3 、 As_2O_3 , 含 Pb 、 Ag 、 Cu 等元素) 制取焦锑酸钠 $[\text{NaSb}(\text{OH})_6]$ 和砷酸钠(Na_3AsO_4), 不仅治理了砷害污染, 还可综合回收其它有价金属。其工艺流程如图所示:



已知: ① Ag 、 Cu 、 Fe 的氧化物不溶于 Na_2S 溶液

② 硫浸后, 锑砷以 Na_3SbS_3 、 Na_3AsS_3 存在;

③ $\text{NaSb}(\text{OH})_6$ 易溶于热水, 难溶于冷水, 不溶于乙醇。

回答下列问题:

- (1) “硫浸”时, Sb_2O_3 溶解的离子方程式为 _____。
 (2) 用 NaNO_2 和 NaOH 浸取锑砷烟灰也可得到 Na_3SbO_3 , 其缺陷是 _____。
 (3) “氧化”时所用 H_2O_2 的电子式为 _____, 反应温度不宜太高的原因是 _____。
 (4) “中和”时, 生成 $\text{NaSb}(\text{OH})_6$ 的化学方程式为 _____, 操作 X 为 _____、过滤、洗涤、干燥。
 (5) As_2O_3 对应的酸为 H_3AsO_3 , 测得某工业酸性废液中含 H_2AsO_3 和 Fe^{2+} , 其浓度如表:

物质	H_2AsO_3	Fe^{2+}
浓度/ $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$	0.378	0.840

已知: $K_{a1}(\text{FeAsO}_4) > K_{a2}(\text{FeAsO}_4) = 5.70 \times 10^{-21}$, H_2AsO_3 的还原性比 Fe^{2+} 强。

根据题目信息, 则可采用 _____ 方法除去该废水中的砷, 除去砷后的废液中 $c(\text{AsO}_4^{3-})$ _____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ (不考虑反应过程中溶液体积的微小变化)

17. (12 分) 氮氧化物(NO_x) 是一类特殊的污染物, 它本身会对生态系统和人体健康造成危害, 必须进行治理或综合利用。

(1) 一种以沸石笼作为载体对氮氧化物进行催化还原的原理如图 1 所示, A 在沸石笼内转化为 B、C、D 等中间体的过程如图 2 所示。



图1

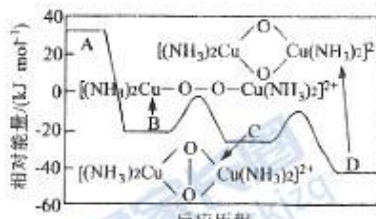
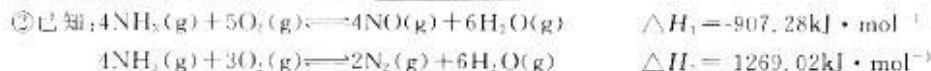


图2

①由 A 到 B 的变化过程可表示为_____。

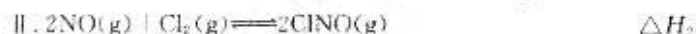


则图 1 脱除 NO 的总反应的热化学方程式为_____。

③关于该催化剂的说法正确的是_____ (填标号)。

- A. 能加快反应速率, 并且改变反应的焓变
B. 能增大 NH_3 还原 NO 反应的平衡常数
C. 具有选择性, 能降低特定反应的活化能

(2) 在温度 500K 时, 向盛有食盐的恒容密闭容器中加入 NO_2 、 NO 和 Cl_2 , 发生如下两个反应:



①关于恒温恒容密闭容器中进行的反应 I 和 II 的下列说法中, 正确的是_____ (填标号)。

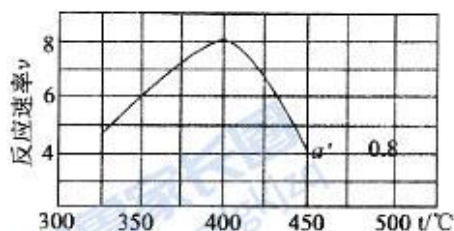
- a. ΔH_1 和 ΔH_2 不再变化, 说明反应达到平衡状态标志
b. 反应体系中混合气体的颜色保持不变, 说明反应 I 达到平衡状态
c. 同等条件下, 反应 I 的速率远远大于反应 II, 说明反应 I 的活化能小, $\Delta H_1 < \Delta H_2$
d. 达平衡后, 向反应体系中再通入一定量 $\text{ClNO}(\text{g})$, $\text{NO}_2(\text{g})$ 和 $\text{NO}(\text{g})$ 的百分含量均减小。

②若向 2L 恒容密闭容器中加入 0.2mol NO 和 0.1mol Cl_2 发生反应 II, 起始总压为 p , 10 分钟后达到平衡, 用 $\text{ClNO}(\text{g})$ 表示平均反应速率 $v_{\text{r}}(\text{ClNO}) = 0.008\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, 则 NO 的平衡转化率 $\alpha =$ _____, 该反应的平衡常数 $K_p =$ _____ (以分压表示, 分压 = 总压 \times 物质的量分数)。

③假设反应 II 的速率方程为:

$$v = k \left(\frac{\alpha}{\alpha'} - 1 \right)^{2n} \cdot (1 - \alpha'), \text{ 式中: } k \text{ 为反应速率常数, 随温度 } t \text{ 升高而增大; } \alpha \text{ 为 } \text{NO} \text{ 平衡转化率, } \alpha' \text{ 为某时刻 } \text{NO} \text{ 转化率, } n \text{ 为常数。在 } \alpha' = 0.8 \text{ 时, 将}$$

系列温度下的 k 、 α 值代入上述速率方程, 得到 $v \sim t$ 曲线如图所示。曲线上 v 最大值所对应温度



称为该 α 下反应的最适宜温度 t_m , $t < t_m$ 时, v 逐渐提高; $t > t_m$ 后, v 逐渐下降。原因是_____。

18. (12 分) 硼及其化合物在材料制造、有机合成等方面用途非常广泛。回答下列问题:

(1) 氮硼烷 (H_3NBH_3) 是目前最具潜力的储氢材料之一。

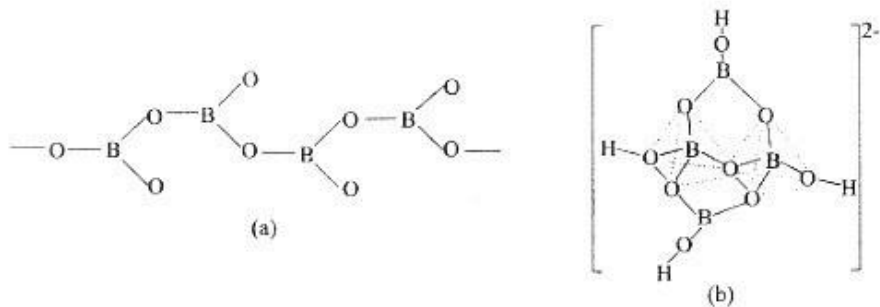
①氮硼烷能溶于水, 其原因是_____。

②氮硼烷分子中与 N 相连的 H 呈正电性, 与 B 原子相连的 H 呈负电性, 它们之间存在静电相互吸引作用, 称为双氢键, 用“ $\text{N}-\text{H} \cdots \text{H}-\text{B}$ ”表示。以下物质之间可能形成双氢键的是_____。

- A. 苯和 一氯甲烷 B. LiH 和 HCN C. C_2H_4 和 C_2H_2 D. B_2H_6 和 NH_3

③氮硼烷电池放电时的总反应为: $\text{H}_3\text{NBH}_3 + 3\text{H}_2\text{O}_2 = \text{NH}_4\text{BO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ 。写出负极电极反应_____。

(2) 在硼酸盐中, 阴离子有链状、环状、骨架状等多种结构形式, 图(a)为一种无限长单链状结构的多硼酸根, 其化学式为_____; 图(b)为硼砂晶体中的阴离子, 其中硼原子采取的杂化类型_____。



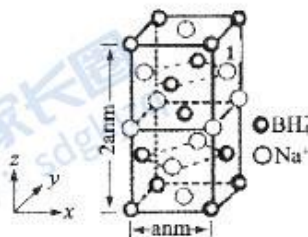
(3) 硼氢化钠是一种常用的还原剂。其晶胞结构如右图所示：

① 该晶体中 Na^+ 的配位数为 。标注为“1”的 Na^+ 分数坐标为 。

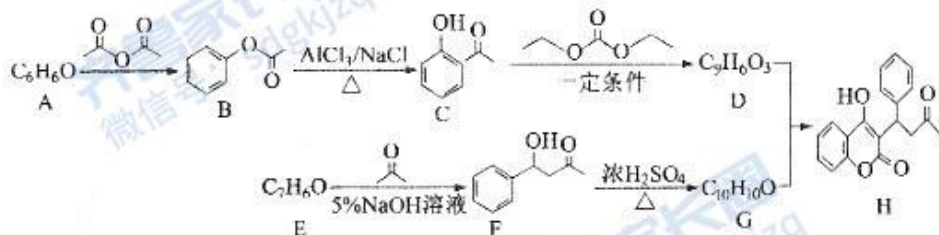
② H_3BO_3 分子中的 $\text{O}-\text{B}-\text{O}$ 的键角 (填“大于”、“等于”或“小于”) BH_4^- 中的 $\text{H}-\text{B}-\text{H}$ 的键角。

③ 已知硼氢化钠晶体的密度为 $\rho \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, N_A 代表阿伏伽德罗常数的值, 则 $a =$ (用含 ρ, N_A 的代数式表示)；

④ 若硼氢化钠晶胞上下底心处的 Na^+ 被 Li^+ 取代, 得到晶体的化学式为 。



19. (12分) 化合物 H 常用于防治血栓栓塞性疾病, 其合成路线如图所示(部分反应条件略去)。



已知: ① $\text{R}-\text{C}(=\text{O})-\text{H} + \text{R}'-\text{C}(=\text{O})-\text{H} \xrightarrow{5\% \text{ NaOH 溶液}} \text{R}-\text{C}(\text{OH})(\text{R}')-\text{C}(=\text{O})-\text{H}$ (其中一种产物)

② $\text{R}-\text{C}(=\text{O})-\text{H} + \text{R}_1-\text{C}(=\text{O})-\text{OR}_2 \xrightarrow{\text{一定条件}} \text{R}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}(\text{R}_1)-\text{C}(=\text{O})-\text{OR}_2 + \text{R}_2\text{OH}$

③ 烯醇式 $\text{C}(\text{OH})=\text{C}$ 结构不稳定, 容易结构互变, 但当有共轭体系(苯环、碳碳双键、碳氧双键等)与其相连时变得较为稳定。

(1) 化合物 E 的名称为 , H 中含氧官能团的名称是酯基、 。

(2) $\text{A} \rightarrow \text{B}$ 反应类型为 , 化合物 D 的结构简式 。

(3) 反应 $\text{F} \rightarrow \text{G}$ 的化学方程式为 。


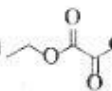
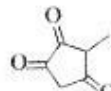
(4) 写出一种满足下列条件的 F 的同分异构体的结构简式 。

① 属于芳香族化合物, 但不含甲基;

②与 FeCl_3 溶液发生显色反应；

③ 1mol 该有机物能与 2molNaOH 恰好完全反应；

④核磁共振氢谱有 4 组峰，且峰面积之比为 $2:2:1:1$ 。

(5)参照以上合成路线，设计一种以  和  为原料制备  的合成路线_____ (其他无机试剂任选)。

20. (12 分)二氯异氰尿酸钠为白色固体，是氧化性杀菌剂中杀菌最为广谱、高效、安全的消毒剂，难溶于冷水。实验室用如图所示装置制备(夹持装置已略去)。请回答下列问题：



已知：实验原理为 $2\text{NaClO} + (\text{CNO})_2 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightarrow (\text{CNO})_2\text{Cl}_2\text{Na} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O}$

(1)仪器 a 的名称为_____，装置 A 中的药品为_____，装置 C 中的试剂为_____。

(2)实验发现装置 B 中 NaOH 溶液的利用率较低，改进方法是_____。

(3)当装置 B 出现_____现象时，打开装置 B 的活塞加入 $(\text{CNO})_2\text{H}_2\text{O}$ 溶液，在反应过程中仍不断通入 Cl_2 的目的是_____。实验过程中 B 的温度必须保持为 $17^\circ\text{C} \sim 20^\circ\text{C}$ ， pH 值控制在 $6.5 \sim 8.5$ 的范围，则该实验的受热方式是_____ (填“冷水浴”或“热水浴”)，若温度过高， pH 过低，会生成 NCl_3 ，写出 $\text{C}_3\text{N}_3\text{O}_3\text{H}_2$ 生成 NCl_3 的化学方程式为_____。

(4)二氯异氰尿酸钠缓慢水解产生 HClO 消毒灭菌，通过下列实验检测二氯异氰尿酸钠样品中的有效氯。

准确称取 $a\text{g}$ 样品，用容量瓶配成 250mL 溶液；取 25.00mL 上述溶液于碘量瓶中，加入适量稀硫酸和过量 KI 溶液，密封在暗处静置 5min ；用 $0.1000\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液滴定至溶液呈微黄色，加入淀粉指示剂继续滴定至终点，消耗 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液 $V\text{mL}$ 。

①该样品的有效氯测定值_____ %。(用含 a, V 的代数式表示)

②下列操作会导致样品的有效氯测定值偏低的是_____ (填标号)。

- a. 盛装 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液的滴定管未润洗
- b. 滴定管在滴定前无气泡，滴定后有气泡
- c. 碘量瓶中加入的稀硫酸偏少

已知：①该样品的有效氯 = $\frac{\text{测定中转化为 HClO 的氯元素质量} \times 2}{\text{样品的质量}} \times 100\%$

②实验检测原理为： $\text{C}_3\text{N}_3\text{O}_3\text{Cl}_2 + \text{H}^+ + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_3\text{H}_3\text{N}_3\text{O}_3 + 2\text{HClO}$
 $\text{HClO} + 2\text{I}^- + \text{H}^+ = \text{I}_2 + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$ $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = \text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2\text{I}^-$

关于我们

齐鲁家长圈系业内权威、行业领先的自主选拔在线旗下子平台，集聚高考领域权威专家，运营团队均有多年高考特招研究经验，熟知山东新高考及特招政策，专为山东学子服务！聚焦山东新高考，提供新高考资讯、新高考政策解读、志愿填报、综合评价、强基计划、专项计划、双高艺体、选科、生涯规划等政策资讯服务，致力于做您的山东高考百科全书。

第一时间获取山东高考升学资讯，关注**齐鲁家长圈**微信号：**sdgkjzq**。



微信搜一搜

齐鲁家长圈

打开“微信 / 发现 / 搜一搜”搜索