

高二化学





2021. 01

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 S 32 Na 23

第一部分（选择题 共 42 分）

本部分共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。在每小题列出的四个选项中，选出符合题目要求的一项。

1. 下列电池工作时， O_2 在正极放电的是

			
A. 锌锰电池	B. 氢燃料电池	C. 铅蓄电池	D. 镍镉电池

2. 下列物质属于弱电解质的是

- A. CH_3COOH B. H_2SO_4 C. $NaOH$ D. $NaCl$

3. 下列能级符号不正确的是

- A. 2d B. 3p C. 3d D. 4s

4. 下列各组元素，按原子半径依次减小，元素第一电离能逐渐升高的顺序排列正确的是

- A. K、Na、Li B. Al、Mg、Na C. N、O、C D. Cl、S、P

5. 下列各组离子在水溶液中因氧化还原反应不能大量共存的是

- A. K^+ 、 NH_4^+ 、 HCO_3^- 、 OH^- B. K^+ 、 Fe^{2+} 、 H^+ 、 MnO_4^-
 C. Na^+ 、 Ba^{2+} 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-} D. Al^{3+} 、 SO_4^{2-} 、 Na^+ 、 HCO_3^-

6. 水凝结成冰的过程中，其焓变和熵变正确的是

- A. $\Delta H > 0$ $\Delta S < 0$ B. $\Delta H < 0$ $\Delta S < 0$
 C. $\Delta H > 0$ $\Delta S > 0$ D. $\Delta H < 0$ $\Delta S > 0$

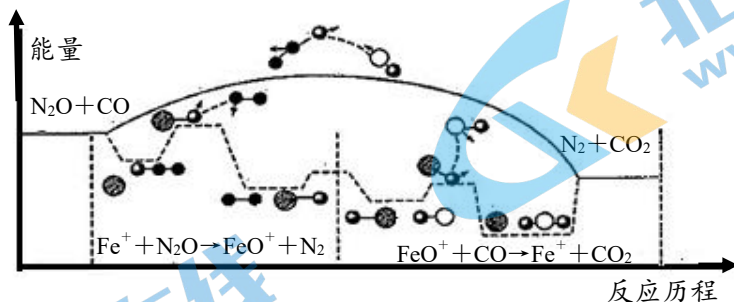
7. 下列关于金属 $_{24}Cr$ 的说法正确的是

- A. 基态原子的电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4 4s^2$
 B. 价电子数为 2，最高正价为 +2 价
 C. 处于第四周期第 VIB 族
 D. 属于 s 区元素

8. 常温下，下列溶液中，水电离出的 $c(H^+) = 1 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ 的是

- A. $0.01 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ 盐酸 B. $0.01 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ NaOH 溶液
 C. $pH=2$ NH_4Cl 溶液 D. $pH=2$ $NaHSO_4$ 溶液

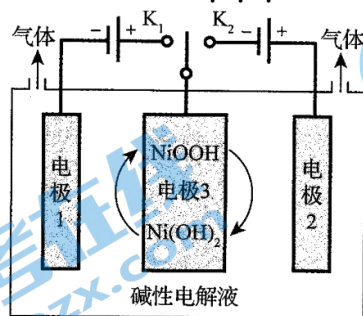
9. N_2O 与 CO 在 Fe^+ 作用下发生反应的能量变化及反应历程如下图所示。下列说法中，不正确的是



- A. 该反应的 $\Delta H < 0$
 B. Fe^+ 使反应的活化能减小
 C. 催化剂通过参与反应改变了反应历程
 D. 上述过程在 Fe^+ 作用下，提高了 N_2O 和 CO 的平衡转化率
10. 用压强传感器探究生铁在 $\text{pH}=2$ 和 $\text{pH}=4$ 醋酸溶液中发生腐蚀的装置及得到的图像如下图所示。依据图像分析，以下结论不正确的是



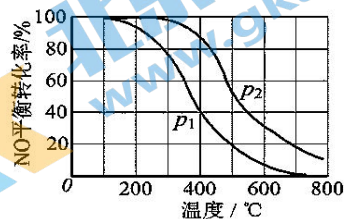
- A. 溶液 $\text{pH} \leq 2$ 时，生铁发生析氢腐蚀
 B. 在酸性溶液中生铁可能发生吸氧腐蚀
 C. 析氢腐蚀和吸氧腐蚀的速率一样快
 D. 两溶液中负极反应均为 $\text{Fe} - 2\text{e}^- = \text{Fe}^{2+}$
11. 用太阳能光伏电池电解水制高纯氢的工作示意图如下。通过控制开关连接 K_1 或 K_2 ，可交替得到 H_2 和 O_2 。下列说法中，不正确的是



- A. 连接 K_1 时，电极 3 上发生的反应为：
 $\text{Ni}(\text{OH})_2 - \text{e}^- + \text{OH}^- = \text{NiOOH} + \text{H}_2\text{O}$
 B. 连接 K_1 时，电极 1 上发生的反应为： $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{H}_2\uparrow + 2\text{OH}^-$
 C. 连接 K_2 时，溶液中 OH^- 向电极 2 移动，电极 2 附近产生气体为 O_2
 D. 连接 K_1 或 K_2 时，电极 3 均作为阳极材料

12. 反应 $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$ 条件相同时, 分别测得 NO 的平衡转化率在不同压强 (p_1 、 p_2) 下随温度变化的曲线如下图。下列说法中正确的是

- A. $p_1 > p_2$
 B. 该反应为吸热反应
 C. 随温度升高, 该反应平衡常数减小
 D. 其他条件不变, 体积变为原来的 0.5 倍, $c(\text{NO}_2)$ 增大为原来的 2 倍



13. 400°C时, 向容积为 1 L 的密闭容器中充入一定量的 CO 和 H_2 , 发生如下反应:
 $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ 。反应过程中测得的部分数据见下表:

t/min	0	10	20	30
$n(\text{CO})/\text{mol}$	0.10	0.04	0.02	
$n(\text{H}_2)/\text{mol}$	0.20			0.04

下列说法中, 不正确的是

- A. 反应在前 10 min 内的平均速率为 $v(\text{H}_2) = 0.012 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
 B. 400°C时, 该反应的平衡常数数值为 2.5×10^3
 C. 保持其他条件不变, 升高温度, 平衡时 $c(\text{CH}_3\text{OH}) = 0.06 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则反应的 $\Delta H < 0$
 D. 400°C时, 若起始时向容器中充入 0.15 mol CH_3OH , 达到平衡时 CH_3OH 的转化率大于 20%
14. 研究小组探究可逆反应 $2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^-$, 进行以下实验。

已知: AgSCN 为不溶于水的白色固体。

下列说法中, 不正确的是

- A. 试管 a 中的现象说明滤液 1 中含有 Fe^{3+}
 B. 试管 c 中的红色可能比试管 a 中的深
 C. 试管 a、b 中的现象可以证明 “ $2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^-$ ” 为可逆反应
 D. 试管 c 中的现象说明, 实验中 SCN^- 与 Fe^{3+} 的反应速率更快, 而与 Ag^+ 的反应限度更大

第二部分（非选择题 共 58 分）

本部分共 5 小题，共 58 分。

15. (8 分) 定量计算和测量是化学研究的常用方法。

(1) 通过化学键的键能计算化学反应的焓变。已知：

化学键种类	H—H	O=O	O—H
键能 (kJ · mol ⁻¹)	436	498	463.4

计算可得： $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H = \underline{\hspace{2cm}}$ kJ · mol⁻¹

(2) 利用简易量热器按照下列数据测量室温下中和反应的反应热。

实验编号	酸	碱
I	100 mL 1.0 mol · L ⁻¹ 盐酸	100 mL 1.0 mol · L ⁻¹ NaOH 溶液
II	50 mL 1.0 mol · L ⁻¹ 硝酸溶液	50 mL 1.0 mol · L ⁻¹ KOH 溶液
III	100 mL 1.0 mol · L ⁻¹ 醋酸溶液	100 mL 1.0 mol · L ⁻¹ 氨水

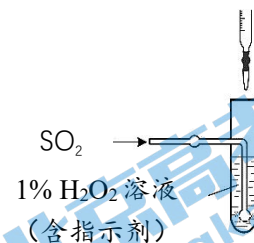
生成 1 mol H₂O(l) 时：实验 I 中， ΔH 为 -57.3 kJ · mol⁻¹；实验 II 中， ΔH （填“>”、“=”或“<”，下同）-57.3 kJ · mol⁻¹；实验 III 中，放出的热量 57.3 kJ。

(3) 使用滴定法进行定量测量。

钢铁中硫含量的一种测定方法是将钢样中硫转化为 SO₂，再用下图中测硫装置进行测定。

① H₂O₂ 氧化 SO₂ 的化学方程式为 。

② 将 a g 钢样中的硫全部转化为 SO₂，通入装置中，用 0.01 mol · L⁻¹ NaOH 溶液滴定生成的 H₂SO₄，消耗 z mL NaOH 溶液。则钢样中硫的质量分数为 。



16. (13 分) 电负性与电离能是两种定量描述元素原子得失电子能力的参数，请根据下列数据回答问题。

元素符号	Li	Be	C	O	F	Na	Al	P	S	Br
电负性	1.0	1.5	2.5	3.5	4.0	0.9	1.5	2.2	2.5	2.8

(1) 非金属性：S （填“>”、“=”或“<”）F。

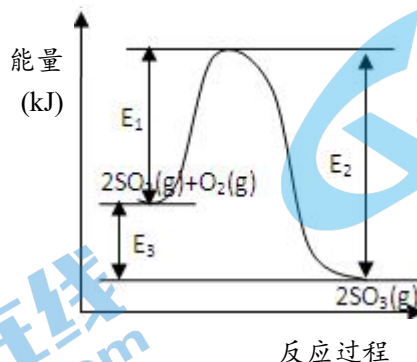
(2) 依据电负性数值，上述元素中最容易形成离子键的是 和 。

(3) 已知某主族元素 Y，其基态原子核外有 2 个电子层，3 个未成对电子，Y 元素基态原子的轨道表示式为 ，通过分析电负性的变化规律，确定 Y 元素电负性的取值范围是 。

(4) 由电负性数据推断：化合物 PBr₃ 中 P 的化合价为 。已知 PBr₃ 与水反应是非氧化还原反应，写出 PBr₃ 与水反应的化学方程式 。

(5) 对于同周期元素，元素气态基态原子的第一电离能呈现起伏变化，结合原子核外电子排布式解释第一电离能镁元素高于铝元素的原因 。

17. (14分) 工业上制硫酸的主要反应之一为： $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ ，反应过程中能量的变化如下图所示。



(1) 向反应体系中加入催化剂后，图中 E_1 _____ (填“增大”、“减小”或“不变”，下同)， E_3 _____。

(2) 已知： $2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{S}(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -442.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

$\text{S}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -297.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

若 $\text{H}_2\text{S}(\text{g})$ 与 $\text{O}_2(\text{g})$ 反应产生 $\text{SO}_2(\text{g})$ 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ，则反应的热化学方程式为_____。

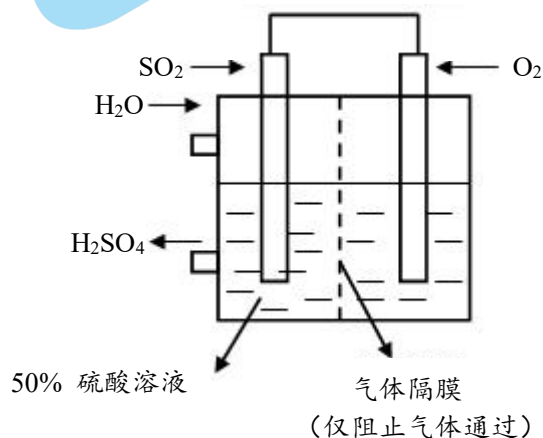
(3) 某温度下，反应的起始浓度 $c(\text{SO}_2) = 1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ， $c(\text{O}_2) = 1.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，达到平衡后， SO_2 的转化率为 50%，则此温度下该反应的平衡常数 K 的数值为_____。

(4) 在 T_1 温度时，该反应的平衡常数 $K = 10/3$ ，若在此温度下，向 1 L 的恒容密闭容器中，充入 0.03 mol SO_2 、0.16 mol O_2 和 0.03 mol SO_3 ，则反应开始时正反应速率 _____ (填“>”、“=”或“<”) 逆反应速率。

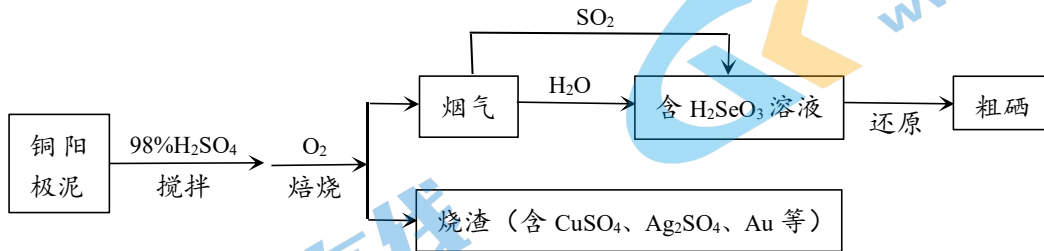
(5) 恒温恒容条件下，下列叙述能证明该反应已达化学平衡状态的是_____ (填字母)

- a. SO_2 的体积分数不再发生变化
- b. 恒容时，容器内压强不再发生变化
- c. 容器内，气体原子总数不再发生变化
- d. 相同时间内消耗 $2n \text{ mol SO}_2$ 的同时生成 $2n \text{ mol SO}_3$

(6) 若以右图所示装置生产硫酸，将 SO_2 、 O_2 以一定压强喷到活性电极上反应。负极的电极反应式为_____。

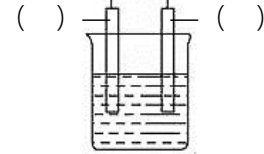


18. (11分) 硒是人体和动物所必需的营养元素，在工农业生产中也有广阔的应用前景。从电解精炼铜的阳极泥（含有 Se、Au、Ag、Cu、CuSe、Ag₂Se 等）中回收硒的工艺流程如下：



资料：i. SeO₂：315℃升华，易挥发，溶于水得 H₂SeO₃ ($K_{a1}=3.5\times 10^{-3}$, $K_{a2}=5.0\times 10^{-8}$)。
ii. Se 能与 SO₂ 生成硒代硫酸根 (SeSO₃²⁻)，在强酸溶液中，硒代硫酸根 (SeSO₃²⁻) 分解生成 Se 单质。

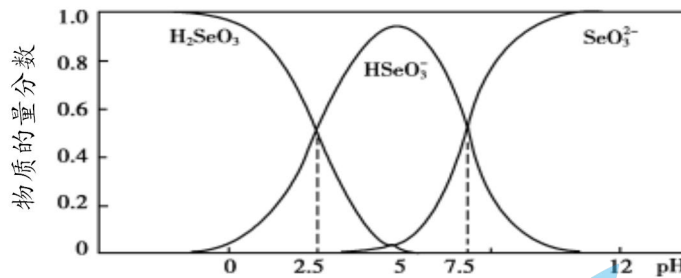
(1) 实验室中电解精炼铜的简易装置如图所示，请在图中标出电极材料和电解液的名称。



(2) 焙烧前，搅拌的目的是_____。

(3) 阳极泥中的 Se 与浓硫酸反应的化学方程式为_____。

(4) 常温下，H₂SeO₃ 电离平衡体系中含 Se (+4 价) 微粒的物质的量分数与 pH 的关系如图所示。下列说法不正确的是_____ (填序号)。

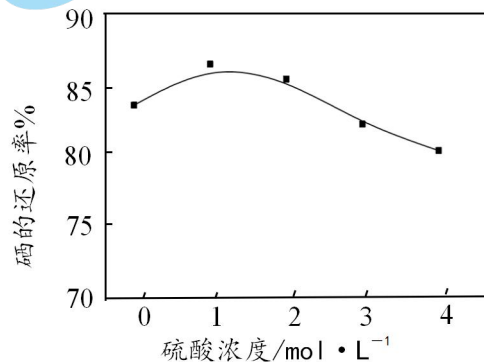


a. NaHSeO₃ 溶液显酸性

b. pH=8 时，溶液中存在 $c(\text{HSeO}_3^-) + 2c(\text{SeO}_3^{2-}) + c(\text{OH}^-) = c(\text{H}^+)$

c. Na₂SeO₃ 溶液中， $2c(\text{Na}^+) = c(\text{SeO}_3^{2-}) + c(\text{HSeO}_3^-) + c(\text{H}_2\text{SeO}_3)$

(5) 探究硫酸浓度对 SO₂ 还原 H₂SeO₃ 得到 Se 的还原率的影响。相同投料比、相同反应时间，不同硫酸浓度对硒的还原率的影响如图。随着硫酸浓度的增大，硒的还原率先增大后减小的原因是_____。



19. (12分) 某研究小组为探究饱和 NaHCO_3 溶液中是否还能溶解少量 NaHCO_3 固体, 设计并完成了下列实验。

【查阅资料】

常温下: $K_{\text{sp}}(\text{CaCO}_3) = 4.96 \times 10^{-9}$ $K_{\text{sp}}(\text{MgCO}_3) = 6.82 \times 10^{-6}$

碳酸的电离常数: $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{H}^+ \quad K_1 = 4.3 \times 10^{-7}$

$\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+ \quad K_2 = 5.6 \times 10^{-12}$

$\text{Mg}(\text{OH})_2$ 沉淀范围: pH 9.4 ~ 12.4

【实验过程】

实验编号	实验操作	现象或结论
i	测饱和 NaHCO_3 溶液的 pH	pH 为 8.3
ii	向 20 mL 饱和 NaHCO_3 溶液中再加入少量的 NaHCO_3 固体, 静置 24 小时。	微小的气体 X 从溶液底部固体逸出, 最终固体全部溶解, 得到溶液 Y

【分析解释】

- (1) 用化学用语解释饱和 NaHCO_3 溶液 pH 为 8.3 的原因: _____。
- (2) 为探究 NaHCO_3 固体溶解的原理, 取实验 ii 反应后的气体 X 和溶液 Y, 检验其成分。
 - a. 气体 X 能使澄清的石灰水变浑浊。
 - b. 测得溶液 Y 的 pH 为 8.7。
 - c. 向溶液 Y 中滴加 MgCl_2 溶液, 有白色沉淀生成。
 - d. 向 2 mL Na_2CO_3 溶液中加入 MgCl_2 溶液, 有白色沉淀生成
 - e. 向 2 mL 饱和 NaHCO_3 溶液中加入 MgCl_2 溶液, 无明显现象
 - ① 气体 X 是_____。
 - ② 步骤 c 中的白色沉淀是_____。
 - ③ 步骤 e 中若用 CaCl_2 溶液代替 MgCl_2 溶液完成实验, 会观察到白色沉淀。其原因是_____。
 - ④ 步骤 d 和 e 的目的是_____。

【得出结论】

- (3) 通过上述实验证明饱和 NaHCO_3 溶液中还能溶解少量 NaHCO_3 固, 结合化学用语解释其原因_____。

高二化学参考答案

2022. 01

第一部分 (选择题 共 42 分)

1	2	3	4	5	6	7
B	A	A	A	B	B	C
8	9	10	11	12	13	14
C	D	C	D	C	D	C

第二部分 (非选择题 共 58 分)

本部分共 5 小题, 共 58 分。

15. (8 分)

(1) -483.6 (2 分) (2) $= <$ (各 1 分)

(3) ① $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_4$ (2 分) ② $1.6 \times 10^{-4} z/a$ (2 分)

16. (13 分)

(1) $<$ (1 分) (2) Na F (2 分)

(3) 1s 2s 2p (2)

分)

↑↓

↑↓

↑	↑	↑
---	---	---

2.5 ~ 3.5 (2 分)

(4) +3 (2 分)

$\text{PBr}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 3\text{HBr} + \text{H}_3\text{PO}_3$ 或 $\text{PBr}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 3\text{HBr} + \text{P}(\text{OH})_3$ (2 分)

(5) Mg: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$, 镁原子 3s 轨道为全满状态, 比较稳定; Al: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

Al 原子失去 3p 上 1 个电子后为全满状态, 结构更稳定, 故镁元素第一电离能高于铝元素。(2 分)

17. (14 分, 每空 2 分)

(1) 减小 不变

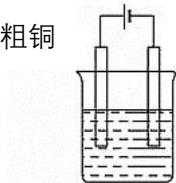
(2) $2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -1036.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(3) 0.8 (4) $<$ (5) a b

(6) $2\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 - 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$

18. (11分, (1) 每空1分, 其他每空2分)

(1) 粗铜 纯铜



CuSO₄ 溶液

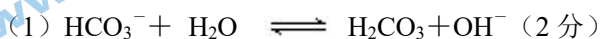
(2) 增大反应物的接触面积, 提高反应速率



(4) b c

(5) 开始时随硫酸浓度增大, 抑制了 SeSO_3^- 的生成, 硒的还原率增大; 随着硫酸浓度继续增大, 会抑制 $\text{H}_2\text{SeO}_3 + 2\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Se} + 2\text{H}_2\text{SO}_4$ 反应的进行, 降低硒的还原率。

19. (12分, 每小题2分)



(2) ①CO₂

②MgCO₃

③溶液中存在平衡 $\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+$, $K_{\text{sp}}(\text{CaCO}_3) < K_{\text{sp}}(\text{MgCO}_3)$, 说明 Ca^{2+} 结合 CO_3^{2-} 能力比 Mg^{2+} 强, 所以可以得到 CaCO_3 沉淀。(2分)

④证明饱和 NaHCO_3 溶液中 CO_3^{2-} 离子浓度不足以和 MgCl_2 溶液反应生成沉淀

(3) 体系中存在平衡: $2\text{HCO}_3^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 。由于 CO_2 不断逸出, 平衡正向移动, 固体溶解。(2分, 合理给分, 可以先从水解平衡移动角度解释, 再解释电离平衡)

北京高一高二高三期末试题下载

北京高考资讯整理了【2022年1月北京各区各年级期末试题&答案汇总】专题，及时更新最新试题及答案。

通过【北京高考资讯】公众号，对话框回复【期末】或者底部栏目<试题下载→期末试题>，进入汇总专题，查看并下载电子版试题及答案！

