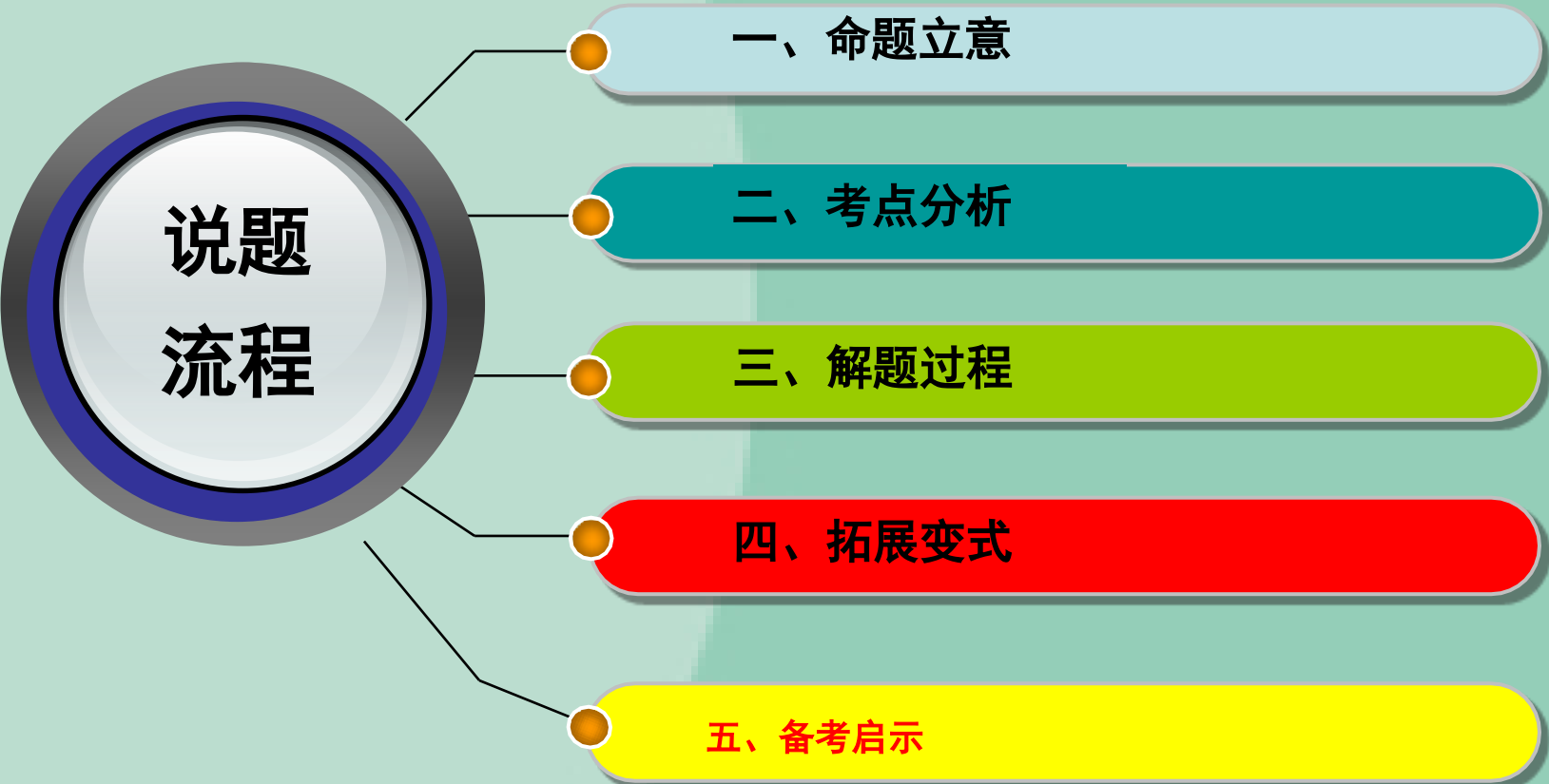


# 化学高考说题大赛

# 说题 流程



一、命题立意

二、考点分析

三、解题过程

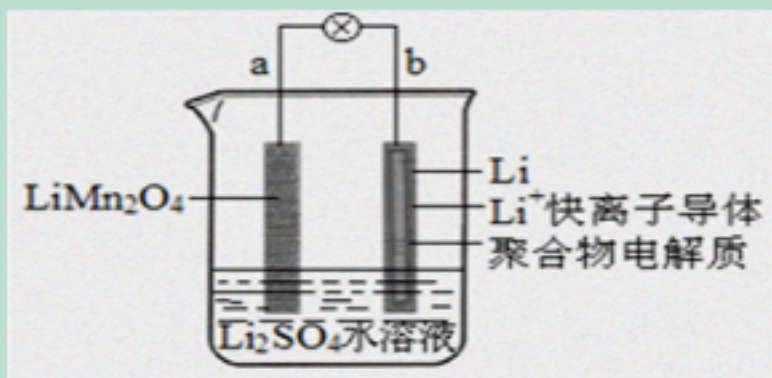
四、拓展变式

五、备考启示

# 原题重现

(2021·全国理综II化学卷, T12) 2021年3月我国科学家报道了如图所示的水溶液锂离子电池体系。下列叙述错误的是

- A. a为电池的正极
- B. 电池充电反应为 $\text{LiMn}_2\text{O}_4 = \text{Li}_{1-x}\text{Mn}_2\text{O}_4 + x\text{Li}$
- C. 放电时, a极锂的化合价发生变化
- D. 放电时, 溶液中的 $\text{Li}^+$ 从b向a迁移



本题目考查的是锂电池体系, 为近几年为高考热点。题目难度不大, 但是学生对锂电池比较陌生, 而且给的正负极材料都比较复杂, 由于学生对锂电池的知识掌握不够清晰, 所以很容易出现错误。

## 命题立意

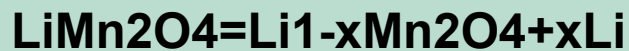
考纲要求	命题立意	能力水平
<p>理解原电池和电解池的构成、工作原理及应用，能书写电极反应和总反应方程式。了解常见化学电源的种类及其工作原理。</p>	<p>本题是以锂离子电池体系为依据，考查学生对原电池基本工作原理的掌握情况，既考查基础知识，又考查了运用化学原理和方法解决社会生产生活中化学问题的能力。</p>	<p>通过分析不熟悉的背景材料，获取有用信息，通过学生做题的过程来推测其运用学科知识分析问题、解决问题的思维过程和思维品质，强调对知识的应用和知识迁移能力的考查，和对前沿科学领域的接触。</p>

# 考点分析

(2021·全国理综II化学卷, T12) 2021年3月我国科学家报道了如图所示的水溶液锂离子电池体系。下列叙述错误的是

A. a为电池的正极

B. 电池充电反应为



C. 放电时, a极锂的化合价发生变化

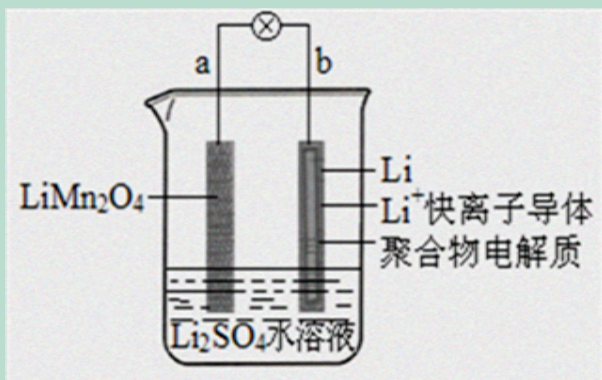
D. 放电时, 溶液中的 $\text{Li}^+$ 从b向a迁移

原电池基本工作原理, 正负极的判断

原电池、电解池电极反应式和总反应式的书写

原电池电极反应氧化和还原过程的判断及放电物质判断

原电池基本工作原理, 电解质溶液中阴阳离子的移动方向



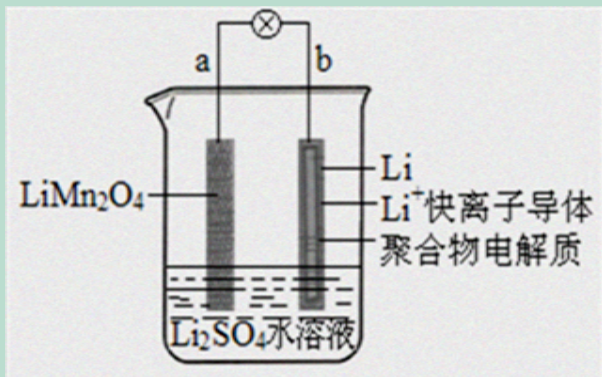
# 解题过程

(2021·全国理综II化学卷, T12) 2021年3月我国科学家报道了如图所示的水溶液锂离子电池体系。下列叙述错误的是

- A. a为电池的正极
- B. 电池充电反应为  $\text{LiMn}_2\text{O}_4 = \text{Li}_{1-x}\text{Mn}_2\text{O}_4 + x\text{Li}^+$
- C. 放电时, a极锂的化合价发生变化
- D. 放电时, 溶液中的  $\text{Li}^+$  从b向a迁移

**易** 根据此题的装置图和原电池的基本工作原理, 很容易判断出A答案的对错, b电极由锂单质和快锂离子导体聚合物电解质组成, 则发生反应为  $\text{Li} - \text{e}^- = \text{Li}^+$ , 为负极, a为正极。

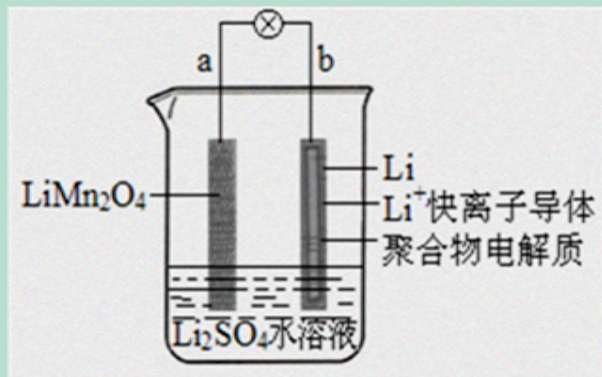
**易** 根据原电池阴阳离子移动规律“正正负负”, D也对



# 解题过程

(2021·全国理综II化学卷, T12) 2021年3月我国科学家报道了如图所示的水溶液锂离子电池体系。下列叙述错误的是

- A. a为电池的正极
- B. 电池充电反应为 $\text{LiMn}_2\text{O}_4 + x\text{Mn}_2\text{O}_4 + x\text{Li}$
- C. 放电时, a极锂的化合价发生变化
- D. 放电时, 溶液中的 $\text{Li}^+$ 从b向a迁移



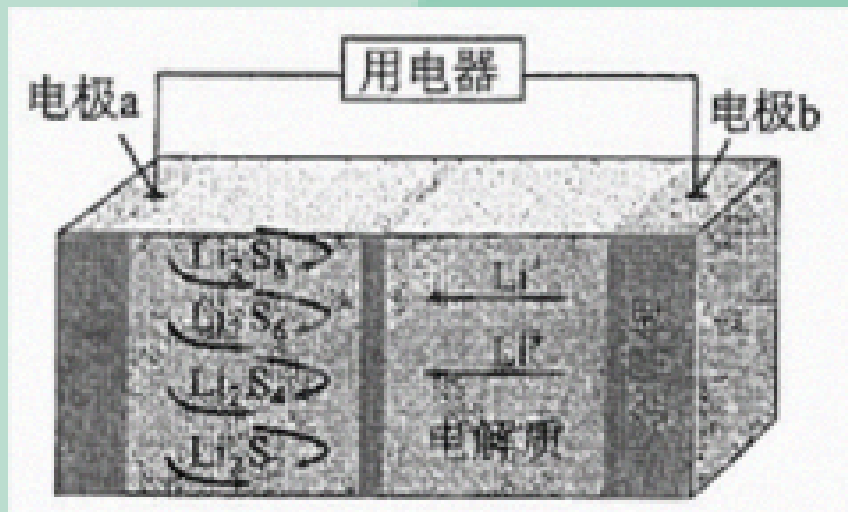
**较难** 根据锂电池体系工作原理来解答, a作原电池正极可以看做“缺锂”物质, 因为锂离子要“嵌入”, 我们可以用 $\text{Li}_{1-x}\text{Mn}_2\text{O}_4$ 表示, 则放电时正极反应为 $\text{Li}_{1-x}\text{Mn}_2\text{O}_4 + x\text{Li} + x\text{e}^- = \text{LiMn}_2\text{O}_4$ 。根据负极反应 $\text{Li} - \text{e}^- = \text{Li}^+$ 得出原电池总反应为为 $\text{Li}_{1-x}\text{Mn}_2\text{O}_4 + x\text{Li} = \text{LiMn}_2\text{O}_4$ 其相反过程就为电池充电反应。

**较难** 题目中说了此装置为锂离子电池体系, 则说明此电池的正极上就只是锂离子“脱嵌”和“嵌入”的过程, 则原电池放电时正极只是锂离子的“嵌入”化合价不变, C错

## 拓展变式

(2021•新课标Ⅲ-11) 全固态锂硫电池能量密度高、成本低，其工作原理如图所示，其中电极a常用掺有石墨烯的S<sub>8</sub>材料，电池反应为： $16\text{Li} + x\text{S}_8 = 8\text{Li}_2\text{S}_x$  ( $2 \leq x \leq 8$ )。下列说法错误的是

- A. 电池工作时，正极可发生反应： $2\text{Li}_2\text{S}_6 + 2\text{Li} + 2\text{e}^- = 3\text{Li}_2\text{S}_4$
- B. 电池工作时，外电路中流过0.02 mol电子，负极材料减重0.14 g
- C. 石墨烯的作用主要是提高电极a的导电性
- D. 电池充电时间越长，电池中的Li<sub>2</sub>S<sub>2</sub>量越多





## 拓展变式

• (2021年高考四川卷) 某电动汽车配载一种可充放电的锂离子电池。放电时电池的总反应为： $\text{Li}_{1-x}\text{CoO}_2 + \text{Li}_x\text{C}_6 = \text{LiCoO}_2 + \text{C}_6 (x < 1)$ 。下列关于该电池的说法不正确的是 ( )

• A. 放电时， $\text{Li}^+$ 在电解质中由负极向正极迁移

• B. 放电时，负极的电极反应式为 $\text{Li}_x\text{C}_6 - x\text{e}^- = x\text{Li}^+ + \text{C}_6$

• C. 充电时，若转移 $1\text{mole}^-$ ，石墨 $\text{C}_6$ 电极将增重 $7x\text{g}$

• D. 充电时，阳极的电极反应式为 $\text{LiCoO}_2 - x\text{e}^- = \text{Li}_{1-x}\text{CoO}_2 + \text{Li}^+$

## 知识拓展

锂电池大致可分为两类：**锂金属**电池和**锂离子**电池。**锂金属电池**：锂金属电池一般是使用二氧化锰为正极材料、金属锂或其合金金属为负极材料、使用非水电解质溶液的电池。放电反应： $\text{Li} + \text{MnO}_2 = \text{LiMnO}_2$ 。**锂离子电池**：锂离子电池一般不含有金属态的锂，是一种二次电池（充电电池），它主要依靠锂离子在正极和负极之间移动来工作。在充放电过程中， $\text{Li}^+$  在两个电极之间往返**嵌入和脱嵌**：充电时， $\text{Li}^+$ 从正极脱嵌，经过电解质嵌入负极，负极处于富锂状态；放电时则相反。

正极反应：放电时锂离子**嵌入**，充电时锂离子**脱嵌**。

充电时： $\text{LiFePO}_4 \rightarrow \text{Li}_{1-x}\text{FePO}_4 + x\text{Li}^+ + xe^-$

放电时： $\text{Li}_{1-x}\text{FePO}_4 + x\text{Li}^+ + xe^- \rightarrow \text{LiFePO}_4$ 。

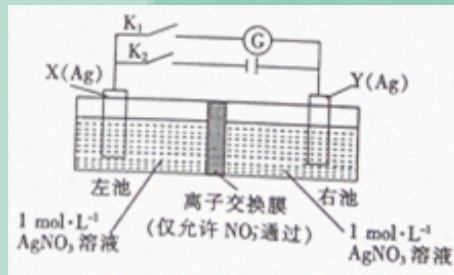
负极材料：多采用石墨。新的研究发现钛酸盐可能是更好的材料。

负极反应：放电时锂离子**脱嵌**，充电时锂离子**嵌入**。

充电时： $x\text{Li}^+ + xe^- + 6\text{C} \rightarrow \text{Li}_x\text{C}_6$

放电时： $\text{Li}_x\text{C}_6 \rightarrow x\text{Li}^+ + xe^- + 6\text{C}$

因存在浓度差而产生电动势的电池称为浓差电池.  
利用如图所示装置进行



## 规律总结及备考启示

电化学是中学化学中的一个重要知识点，纵观近五年高考题，锂系电池可以说独当一面。但是由于锂电池的陌生度以及题目的难度都给学生带来比较大的困扰。所以必须掌握锂电池体系中电化学知识。

- 1、必须解决的一个误区，锂电池和锂离子电池的区别。错误的认为锂离子电池负极是锂失电子生成锂离子。
- 2、所做习题里已经涉及到浓差电池，虽然是信息，但是要是能给学生了解下浓差电池的原理，对学生知识视野的开拓绝对有帮助。
- 3、使学生多接触前沿科技，接触生活、生产。使化学学科和工业生产、人类生活紧密联系起来。

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/777121041123006105>