

八十八學年度 材料科學工程研究所(庚) 系(所) 三 組碩士班研究生招生考試  
 物理化學 科號 2001 / 210 共 4 頁第 1 頁 \*請在試卷【答案卷】內作答

第一題(10分)

偶極矩(dipole moment)的大小，可以提供哪兩項有關分子結構方面的資訊？

第二題(10分)

請寫出對應於以下特性的結晶系統(A至E)名稱。

| System    | Axes        | Angles   |
|-----------|-------------|--|
| Cubic     | $a = b = c$ | $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$             |
| A         | $a = b, c$  | $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$             |
| B         | $a ; b ; c$ | $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$             |
| C         | $a ; b ; c$ | $\alpha = \gamma = 90^\circ ; \beta$             |
| D         | $a = b = c$ | $\alpha = \beta = \gamma$                        |
| E         | $a = b ; c$ | $\alpha = \beta = 90^\circ ; \gamma = 120^\circ$ |
| Triclinic | $a ; b ; c$ | $\alpha ; \beta ; \gamma$                        |

(系統名稱提示：Hexagonal、Monoclinic、Orthorhombic、Rhombohedral、Tetragonal)

第三題(10分)

高分子材料有結晶性(crystalline)和非晶質性(amorphous)結構；其中，雖然有完全的非晶質性(amorphousness)，卻沒有100%的結晶性；請解釋：高分子材料非晶質性(amorphousness)的源由(origin)。

八十八學年度 材料科學工程研究所(系) 系(所) 三 組碩士班研究生招生考試

物理化學

科號 <sup>2001</sup> 210 共 4 頁第 2 頁 \*請在試卷【答案卷】內作答

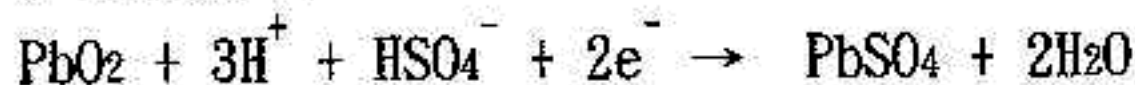
第四題(20分)

八十七年元月五日，行政院蕭萬長院長，於總理紀念月會報告中，將電動機車列為國家發展「六項產業科技」的重點之一；這六項產業科技，分別是：資訊、航太、生物技術、精密機械、關鍵材料、與電動機車。行政院於八十七年三月五日通過「發展電動機車行動計畫」為國家級計畫，預計四年內，將投入六十三億元，以帶動未來有年產值五百億元的綠色產業。中間，將投入十三億元在關鍵技術的研發及推廣工作上面；其中關鍵技術部份包括：高性能電池。目前，最為電動機車廣泛使用的是鉛酸電池；鉛酸電池的工作原理，如下所示：

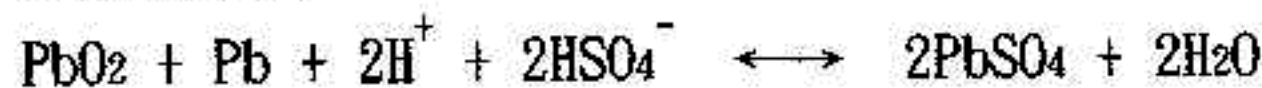
負極反應為



正極反應為



其總反應為



現在，請根據以下所示負極、正極反應，寫出以下四種各具潛力成為高性能電池的總反應：

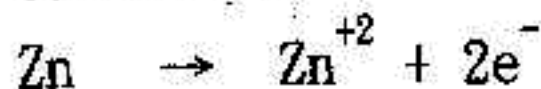
八十八學年度 材料科學工程研究所(產) 系(所) 三男 組碩士班研究生招生考試

物理化學

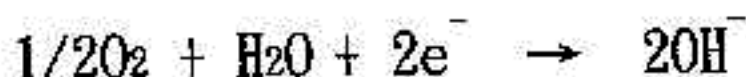
科號 <sup>2001</sup> 210 | 共 4 頁第 3 頁 \*請在試卷【答案卷】內作答

A. 鋅-空氣電池

負極反應為



正極反應為

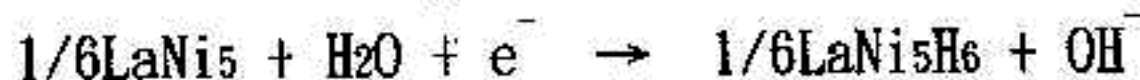


B. 鎳氫電池

負極反應為

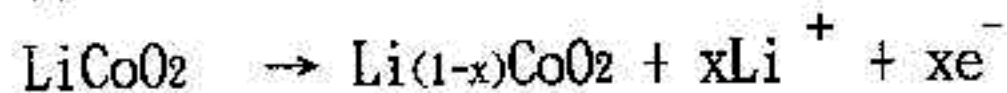


正極反應為



C. 鋰離子電池

負極反應為

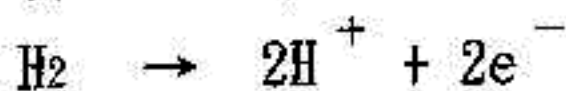


正極反應為

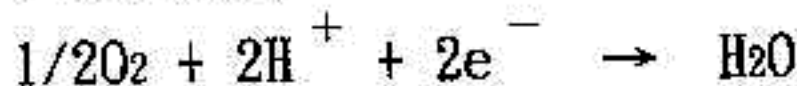


D. (氫)燃料電池

負極反應為



正極反應為



八十八學年度 材料科學工程研究所(系) 系(所) 三 組碩士班研究生招生考試

物理化學

科號 201 共 4 頁第 4 頁 \*請在試卷【答案卷】內作答

- 第五題、描寫溶膠(sol)及凝膠(gel)，如何使凝膠沉澱，又如何使凝膠不沉澱。(8%)
- 第六題、如何量測表面張力，表面張力和溫度有關嗎？表面張力會變成零嗎？(8%)
- 第七題、溶液的滲透壓(osmotic pressure)和溫度及溶液的蒸氣壓有關嗎？其關係為何，如何利用滲透壓量測溶質的分子量？(8%)
- 第八題、在沒有任何資料之下，如何估計下列反應的標準熵改變值(standard entropy change)。(8%)  
$$\text{CO(g)} + 2\text{H}_2\text{(g)} = \text{CH}_3\text{OH(l)}$$
- 第九題、導出相律(phase rule)。(5%)
- 第十題、請找出反學反應自由能和溫度的關係？液體的蒸氣壓和溫度的關係又為何？(提示：導出自由能及蒸氣壓對溫度的斜率)。(8%)
- 第十一題、解釋電泳(electrophoresis)現象及其應用。(5%)