

简答题

1.

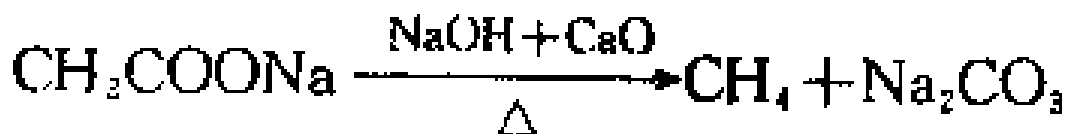
实验室，让卤代烷在乙醚溶液中与金属钠反应可以方便地得到偶数个碳的烷烃。



在卤代烷的无水乙醚溶液中加入金属镁，然后再让其与水反应则可以得到与卤代烷相同碳原子数的烷烃。



让羧酸盐与碱石灰一起加热，则得到比原来的羧酸盐少一个碳原子的烷烃。



2.

(1).光交联型高分子

在光照下大分子链间能发生交联聚合的感光性树脂称为光交联型高分子。聚乙烯醇肉桂酸酯就是一种典型的光交联型感光树脂。

这一类型的感光树脂在国内外已广泛用作光致抗蚀剂(光刻胶)。由于光照部分发生交联反应变成不溶性产物，当用适当的溶剂(显影液)冲洗时因不能溶解而保留下来，而未感光部分则溶于显影液中洗去，结果得到与底片(掩膜)相反的图像。所以它是一种负性抗蚀剂。目前最好的光刻胶之一 KPR、TPR 均属这种类型，已大量用于半导体集成电路的研制。

(2).光分解型高分子

在光照下能发生光化学分解反应的感光性树脂称为光分解型高分子。邻重氮醌类化合物就是这种类型高分子的典型代表。

邻重氮醌类化合物受光照后将发生分解反应，放出氮气，同时经分子重排形成五元环的烯酮化合物，遇到水可发生水解反应，生成能溶于稀碱液的羧酸。

国内生产的 701 正性光刻胶就属这种类型。它受光照部分能溶于显影液(稀碱液)，而未受光照部分则保持不变，从而呈现出图像。与光交联型高分子刚好相反，光分解型高分子属于正性感光树脂。自 60 年代以来，光分解型高分子大量用于印刷工业和电子工业。若用电子束曝光，其分辨率可达 0.01~0.05 微米。

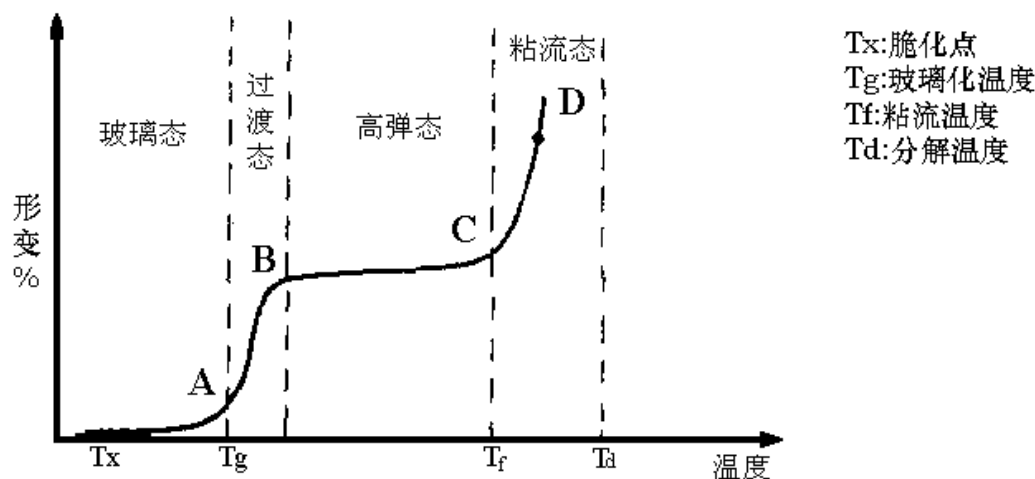
3.

它包括二层含义：①在三元系统内，由二个相(或混合物)合成一个新相时(或新的混合物)，新相的组成点必在原来二相组成点的连线上；②新相组成点与原来二相组成点的距离和二相的量成反比。

4.

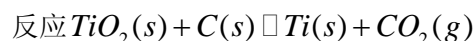
因为同一种物质固体的晶格能大于液体中原子(分子)之间的结合能。

5.



对于橡胶制品，其使用温度范围为 $T_g - T_f$ ，温度低于 T_g 材料变硬，失去弹性，温度高于 T_f 材料已不存在弹性。

6.



$$\Delta_r G_m^\circ = (-394.38 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) - (-852.9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) = 458.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} > 0$$

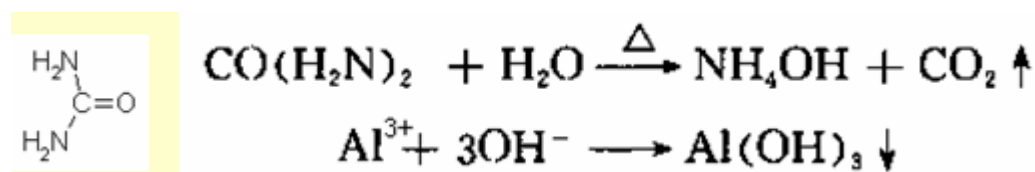
反应不能正向进行。

7.

答: Brown 运动的本质是分散介质分子以不同大小和不同方向的力对胶体粒子不断撞击而产生的，由于受到的力不平衡，所以连续以不同方向、不同速度作不规则运动。

8.

均相沉淀法不需外加沉淀剂，而是靠溶液内部均匀缓慢地生成沉淀剂。消除了外加沉淀剂产生的局部不均匀现象，从而获得均匀性及重复性较好的粉料。 NH_4OH 是一种常用的沉淀剂，但若将尿素水溶液而不是将 NH_4OH 加入反应体系中，加热时，尿素不断地水解生成 NH_4OH ，将比直接加入的 NH_4OH 更均匀地分布在溶液中，因而尿素可作为沉淀剂使用。



9.

金属有机化合物化学气相沉积 (MOCVD) 是 20 世纪 80 年代发展起来的新技术，是利用金属有机化合物在化学相沉积系统中的热解反应来沉积各种薄膜材料的。由于是利用金属的有机化合物作为参与反应的气体，所以可大大降低反应所需的温度。

10.

总的反应是氧气还原生成水，氢气氧化成氢离子。显然，氧气和氢气压力越高，组成的电池电动势越大，反应趋势也越大。

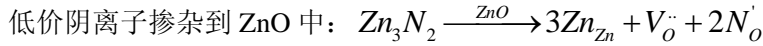
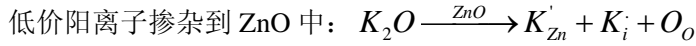
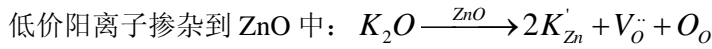
将氧电极和氢电极的电势 pH 图画在同一张图上，就得到了 H_2O 的电势-pH 图。

因两者的斜率相同，仅是截距不同，所以是一组平行线，平行线之间的距离就是该燃料电池的电动势，其值与 pH 无关。

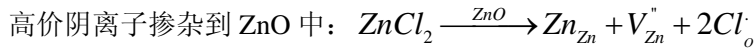
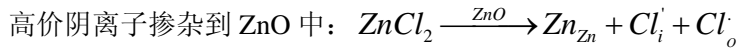
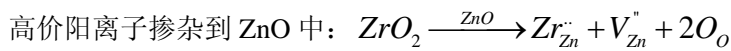
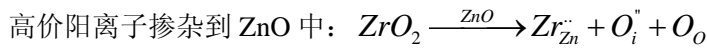
显然，当 H_2 和 O_2 的压力都等于标准压力时，该燃料电池的电动势均为 1.229 V。

四、

p 型半导体：



n 型半导体：



五、

当 Ag^+ 的回收率达 99%时，残余 Ag^+ 浓度为：

$$[Ag^+] = (1 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}) \times (1 - 99\%) = 1 \times 10^{-8} \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$$

这时， Ag^+ 的析出电势为：

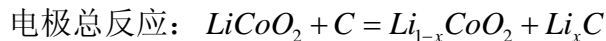
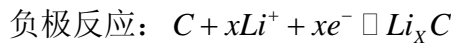
$$\phi_{Ag^+, Ag} = \phi^o_{Ag^+, Ag} + \frac{RT}{F} \ln a_{Ag^+} = 0.799 + \frac{RT}{F} \ln(1 \times 10^{-8}) = 0.3261 \text{ V}$$

所以阴极电势要控制在低于 0.3261 V 的范围内，在该电位下， Cu^{2+} 的允许浓度为：

$$0.3261 = \phi^o_{Cu^{2+}, Cu} + \frac{RT}{2F} \ln a_{Cu^{2+}}$$

$$a_{Cu^{2+}} = 0.428, \text{ 则 } [Cu^{2+}] \text{ 应小于 } 0.428 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$$

六、



假设 1 mol $LiCoO_2$ 中的 Li^+ 全部脱出，则理论电容量=1 mol \times N(阿佛加德罗常数)

$$\times e(\text{电子电量}) / (3600 \times M(\text{摩尔质量})) = 1 \times 6.0222 \times 10^{23} \times 1.6022 \times 10^{-19} \times 1000 / (3600 \times 97.873) = 273.8370 \text{ (mAh/g)}$$



负极反应: $C + xLi^+ + xe^- \rightleftharpoons Li_xC$

电极总反应: $LiMn_2O_4 + C = Li_{1-x}Mn_2O_4 + Li_xC$

假设 1 mol $LiMn_2O_4$ 中的 Li^+ 全部脱出, 则理论电容量 = $1 \text{ mol} \times N$ (阿佛加德罗常数) $\times e$ (电子电量) / $(3600 \times M$ (摩尔质量)) = $1 \times 6.0222 \times 10^{23} \times 1.6022 \times 10^{-19} \times 1000 / (3600 \times 180.8146) = 148.2250 \text{ (mAh/g)}$

实际使用的电容量为 150 mAh/g, 不能达到理论电容量的原因是: $LiCoO_2$ 为层状结构, 该结构中的 Li^+ 不能完全从层状结构中脱出, 所以实际使用中不能达到理论电容量。

实际使用的电容量为 115 mAh/g, 不能达到理论电容量的原因是: $LiMn_2O_4$ 为尖晶石型, 该结构中的 Li^+ 不能完全从尖晶石的结构脱出, 所以实际使用中不能达到理论电容量。

七、

$$\cos \theta = \cos 0^\circ = 1, R=R'$$

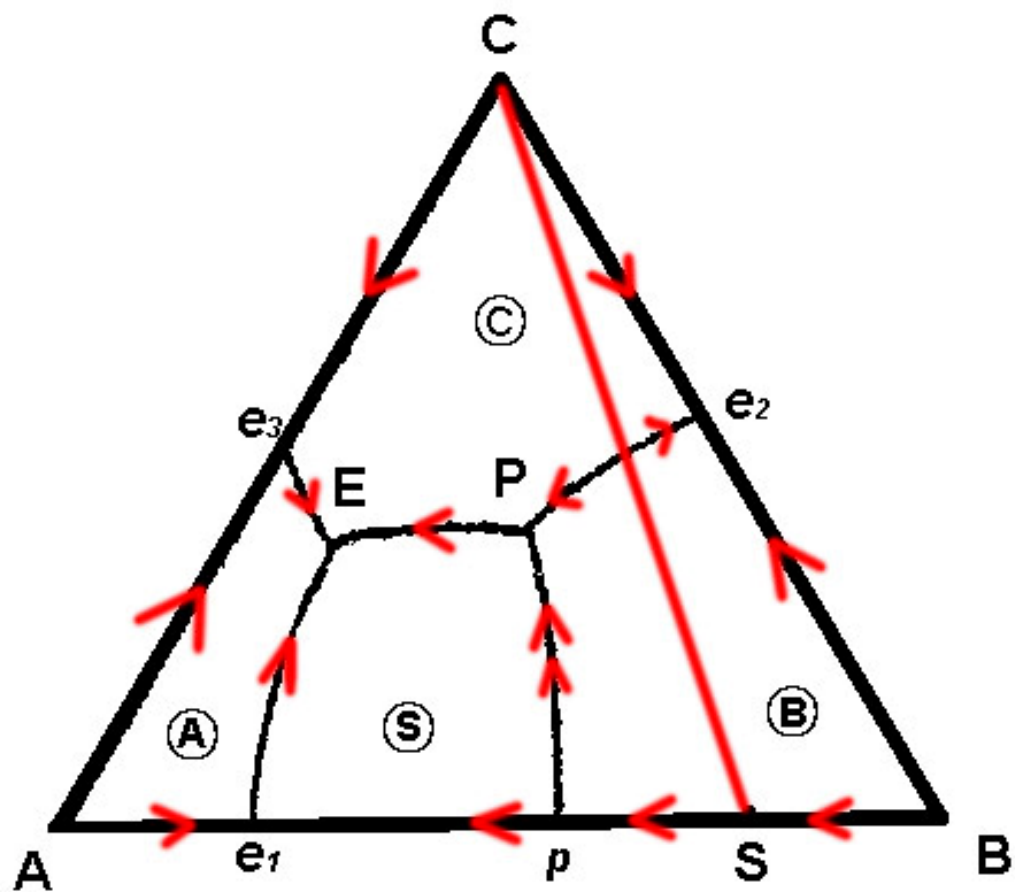
$$p_s = \frac{2\gamma}{R'} = \frac{2 \times 0.072}{0.5 \times 1 \times 10^{-6}} = 288 \text{ kPa}$$

$$h = \frac{p_s}{\rho g} = \frac{288 \times 10^3 \text{ N} \cdot \text{m}^{-2}}{1000 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3} \times 9.8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}} = 29.38 \text{ m}$$

八、

(1) S 为不一致熔融化合物;

(2)



(3) E: 低共熔点; P: 单转熔点(双升点)。

(4)

