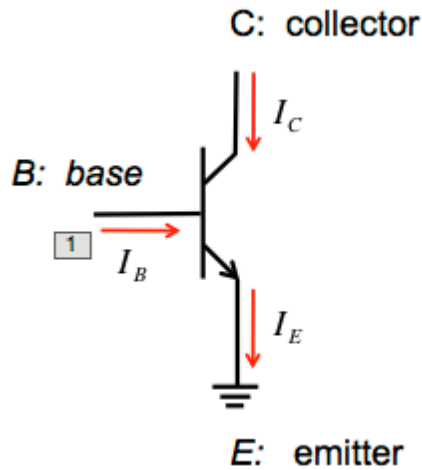


BTJ 作业

1. 下面的图像显示了 NPN 型 BJT。假设它在 $I_C = 1.23mA$ 和 $I_E = 1.27mA$ 的正向放大区。回答以下问题。



- 2a) 共发射极电流增益是多少, β_{dc} ?
- 2b) 共基极电流增益是多少, α_{dc} ?
- 2c) 基极输运系数是多少, α_T ?
- 2d) 发射极注入效率是多少, γ ?
- 2e) 假设基极没有复合, 发射极注入效率是多少?
2. 下面的草图显示了一个 NPN 型 BJT 工作在正向有源区, 图中有四个电流分量。假设:

$$\begin{aligned}I_{En} &= 1.000mA \\I_{Ep} &= 0.005mA \\I_{Cn} &= 0.995mA \\I_{Cp} &\approx 0\end{aligned}$$

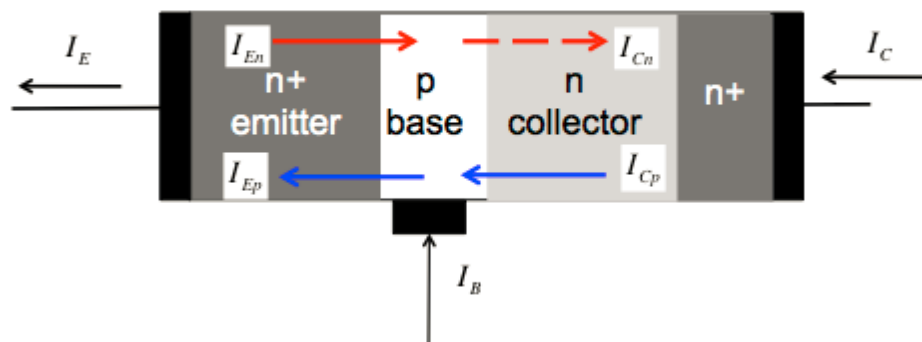
并回答以下问题。

- 3a) 发射注入效率是多少?

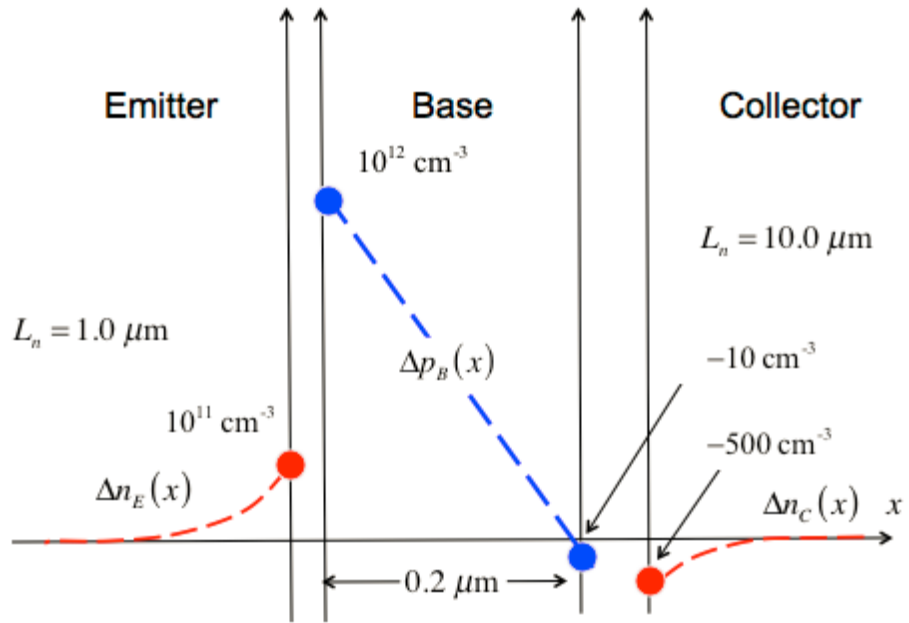
3b) 基极输运系数是多少?

3c) 共发射极电流增益?

3d) 共基电流增益?



3. 考虑一个双极型晶体管，所有三个区域（发射极、基极和集电极）由相同的半导体材料组成（除了掺杂类型/密度）。特定偏压点的过量少数载流子浓度如下图所示，注意标度是线性的（尽管为了清晰起见， CB 结附近的浓度被夸大了）。假设 $T = 300K$ ，并且基底掺杂 $N_B = 1.0 \times 10^{17} cm^{-3}$ (N_B 是 N_A 还是 N_D ，你需要弄清楚是哪个)。电子和空穴的扩散系数分别是 $D_n = 20 cm^2/s$ 和 $D_p = 10 cm^2/s$ 。回答以下问题。



3a) 这是什么类型的晶体管？NPN 还是 PNP？解释一下你是怎么知道的。

3b) 图中处于哪种工作区？

3c) 发射极中的掺杂密度是多少（回想一下 N_B 是给定的）？

3d) 发射极注入效率是多少（数值答案）？

3e) 这个晶体管的 β_{dc} 是多少？