

1. $m_h = +5 \cdot 10^{-32} \text{kg}$, $\epsilon_h = +10^{-19} \text{J}$, $\mathbf{p}_h = -10^{-25} \hat{\mathbf{k}}_x \text{kg m/s}$, $\mathbf{v}_h = -2 \cdot 10^6 \hat{\mathbf{k}}_x \text{m/s}$
2. Konduktiviteten ges av $\sigma = e(n\mu_e + p\mu_h)$. Sb har fem valenselektroner vilket betyder att det är en donator. Eftersom alla donatoratomer är joniserade blir neutralitetsvillkoret $n = p + N_d$. Massverkans lag ger $np = n_i^2$. Detta ger $n^2 - N_d n - n_i^2 = 0$, där $n_i = 2 \left(\frac{k_B T}{2\pi\hbar^2} \right)^{3/2} (m_e m_h)^{3/4} e^{-E_g/2k_B T} = 1.9 \cdot 10^{19} \text{ m}^{-3}$. Ur detta erhålls $n = 1.0 \cdot 10^{21} \text{ m}^{-3}$ och $p = 3.6 \cdot 10^{17} \text{ m}^{-3}$. Eftersom $p \ll n$ och $\mu_h < \mu_e$ kan hålets bidrag till konduktiviteten försummas och man får $\sigma \approx en\mu_e = 21 (\Omega\text{m})^{-1}$.
3. Varje molekyl ger 6 elektroner detta ger tätheten $n = 6 \cdot 6.02310^{23} \cdot 880/0.078 = 4.077 \cdot 10^{28} \text{ m}^{-3}$. hexagonen approximeras med en cirkel, omkrets = $6 \times 1.4 \text{ \AA} = 2\pi r$ och $r^2 = (3 \cdot 1.4/\pi)^2$. Detta ger (CK sid 419) $\chi = -4.077 \cdot 10^{28} \cdot (1.60 \cdot 10^{-19})^2 4\pi \cdot 10^{-7} (3 \cdot 1.410^{-10}/\pi)^2 / (6 \cdot 9.1 \cdot 10^{-31}) = 4.310^{-6}$

4. **rectangular unit cell, the q are lattice points, basis of letters associated with each lattice point, PRIMITIVE UNIT CELL.**

q	p	d	b	q	p	d	b	q	p	d	b	<i>Q</i>	p	d	b	...
d	b	q	p	d	b	<i>q</i>	<i>p</i>	d	b	<i>Q</i>	p	d	b	<i>Q</i>	p	...
q	p	d	b	q	p	<i>d</i>	<i>b</i>	q	p	d	b	<i>Q</i>	p	d	b	...
d	b	q	p	d	b	q	p	d	b	q	p	d	b	q	p	
.
.
.

5. $C_v = C_v^{el} + C_v^{ph}$. As the temperature in question (330K) is well above the Debye temperature (160K) we can use Dulong-Petits law for the phonons $C_v^{ph} = 3Nk_B$. For the electron contribution $C_v^{el} = \frac{\pi^2}{2} Nk_B \frac{T}{T_F}$, $T_F = E_F/k_B$ and $E_F = \frac{\hbar^2}{2m} \left(\frac{3\pi^2 N}{V} \right)^{2/3}$. For Na we have $\rho = 971 \text{kg/m}^3$, atomic weight = 22.9898u some calculations gives $T_F = 36599.353 \text{K}$. Fraction contributed by the electrons: $F = \frac{C_v^{el}}{C_v^{el} + C_v^{ph}} = \frac{1}{1 + \frac{6T_F}{\pi^2 T}} \approx 0.0146$.