

\*  $n(\text{Nb}) = 10760 \text{ mol}$      $n(\text{Nb}_2\text{O}_5) = 5380 \text{ mol}$      $m(\text{Nb}_2\text{O}_5) = 1430 \text{ kg}$   
 $n(\text{C}) = 26900 \text{ mol}$      $m(\text{C}) = 322 \text{ kg}$

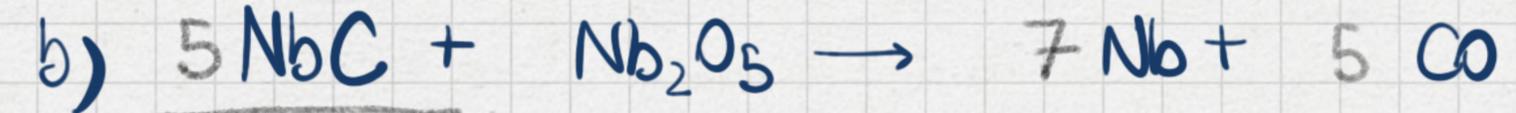
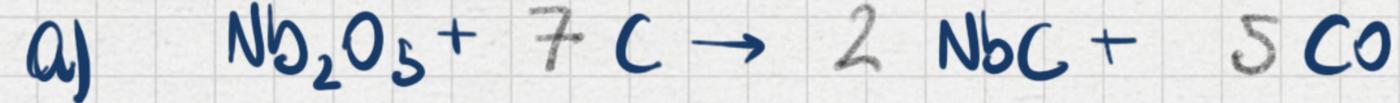
**Niob**

Die Gewinnung des Metalls Niob erfolgt meist in zwei Stufen:

a) Im ersten Schritt wird Niob(V)-oxid mit Koks zu Niobcarbid umgesetzt:  
 $[\ ] \text{Nb}_2\text{O}_5 + [\ ] \text{C} \xrightarrow{800^\circ\text{C}} [\ ] \text{NbC} + [\ ] \text{CO}$

b) Das gebildete Niobcarbid reduziert schließlich weiteres Niob(V)-oxid zu elementarem Niob:  
 $[\ ] \text{NbC} + [\ ] \text{Nb}_2\text{O}_5 \rightarrow [\ ] \text{Nb} + [\ ] \text{CO}$

- i) Ermittle für beide Reaktionsgleichungen die Reaktionskoeffizienten
- ii) Wie viel  $\text{Nb}_2\text{O}_5$  und wie viel Koks werden (bei vollständiger Umsetzung der Ausgangsstoffe) zur Gewinnung von 1 t Niobcarbid verbraucht?
- iii) Welches Volumen nimmt das bei der Entstehung von 1 t Niobcarbid gebildete CO bei Atmosphärendruck ein?
- iv) Wie viel Niob(V)-oxid und wie viel Koks werden (wiederum bei vollständiger Umsetzung der Ausgangsstoffe) zur Produktion von einer Tonne elementarem Niob benötigt?



1) Siobcar

ii) 1t NbC     $M_{\text{NbC}} = 104,91 \text{ g/mol}$   
 $n = \frac{m}{M} = \frac{1 \cdot 10^6}{104,91} = 9531,98 \text{ mol}$   
 $\frac{n}{2} = 4765,99 \text{ mol} = n(\text{Nb}_2\text{O}_5)$      $M_{\text{Nb}_2\text{O}_5} = 265,81 \text{ g/mol}$   
 $1266847 \text{ g} = \underline{1,27 \text{ t Nb}_2\text{O}_5}$   
 $\frac{7n}{2} = 33361,93 \text{ mol} = n(\text{C})$      $M_{\text{C}} = 12 \text{ g/mol}$   
 $400343 \text{ g} = \underline{400,34 \text{ kg C}}$

iii)  $\frac{5}{2}n = 23830 \text{ mol}$   
 $1,013 \text{ bar} \cdot V_{\text{mol}} = n \cdot R \cdot T \Rightarrow V_{\text{mol}} = \frac{1,013 \cdot 1073}{1,013} = 88,06 \text{ l}$   
 $V_{\text{CO}} = 23830 \cdot 88,06 = 2098500 \text{ l} = \underline{2098,5 \text{ m}^3}$

