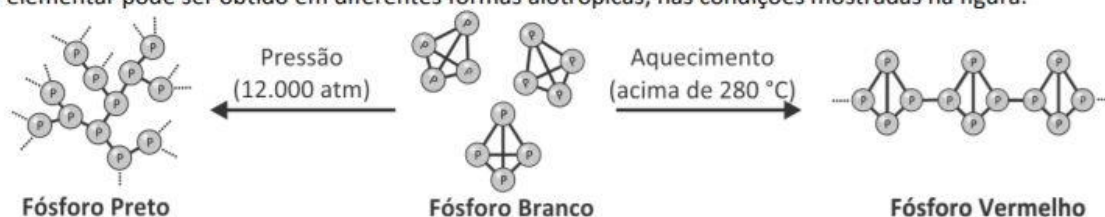


Questão Q2

O fósforo elementar pode ser obtido em diferentes formas alotrópicas, nas condições mostradas na figura.



O fósforo branco, de fórmula P_4 , é convertido em fósforo vermelho, conforme a estrutura mostrada na figura. Isso faz com que suas propriedades se alterem. Por exemplo, fósforo branco é solúvel no solvente dissulfeto de carbono, ao passo que o vermelho não é solúvel.

A obtenção industrial do fósforo branco é feita a partir do aquecimento do mineral fluorapatita, $Ca_5(PO_4)_3F$, na presença de sílica e carvão, conforme a equação



Com base nessas informações, responda ao que se pede.

- a) Qual das formas alotrópicas do fósforo mostradas na figura terá maior densidade?
- b) Estima-se que, anualmente, 744.000 toneladas de fósforo branco são produzidas industrialmente. Calcule a massa total de fluorapatita usada como matéria-prima nesse processo. Considere que esse mineral possui 100% de pureza. Demonstre os cálculos.
- c) Qual a diferença entre as ligações que mantêm as moléculas de fósforo branco unidas e as que mantêm a estrutura do fósforo vermelho ou do fósforo preto? Explique.

Note e adote:

Massas molares (g/mol):

Fluorapatita = 504; P_4 = 124.

RESPOSTA

- a) Terá maior densidade o fósforo preto. O fósforo preto é formado a partir do fósforo branco por compressão, fazendo com que a estrutura fique mais compacta, aumentando assim a densidade.

- b) Por estequiometria:



$$m = 4.10^6 \text{ t}$$

- c) As “ligações” que mantêm as moléculas de fósforo branco unidas são forças intermoleculares do tipo forças de London. As estruturas de fósforo vermelho e de fósforo preto são mantidas por ligações covalentes interatômicas.