

# QUÍMICA

com Pedro Nunes

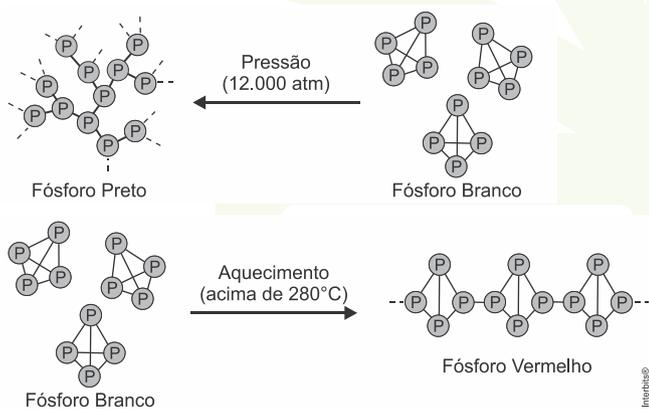
Alotropia  
Exercícios

## Exercícios

**1. (ENEM PPL 2012)** A grafita é uma variedade alotrópica do carbono. Trata-se de um sólido preto, macio e escorregadio, que apresenta brilho característico e boa condutibilidade elétrica. Considerando essas propriedades, a grafita tem potência de aplicabilidade em:

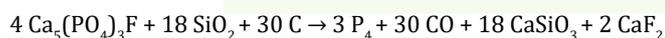
- Lubrificantes, condutores de eletricidade e cátodos de baterias alcalinas.
- Ferramentas para riscar ou cortar materiais, lubrificantes e condutores de eletricidade.
- Ferramentas para amolar ou polir materiais, brocas odontológicas e condutores de eletricidade.
- Lubrificantes, brocas odontológicas, condutores de eletricidade, captadores de radicais livres e cátodo de baterias alcalinas.
- Ferramentas para riscar ou cortar materiais, nanoestruturas capazes de transportar drogas com efeito radioterápico.

**2. (FUVEST 2019 ADAPTADA)** O fósforo elementar pode ser obtido em diferentes formas, nas condições mostradas na figura.



O fósforo branco, 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,  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$ , na presença de sílica e carvão, conforme a equação



Com base nessas informações, assinale a única afirmativa correta.

- O fósforo branco tem fórmula molecular  $\text{P}_4$ .
- O fósforo preto não é alotropo do fósforo branco.
- Dos alotropos do fósforo, o preto é o de menor densidade.
- A partir da fluorapatita se obtém diretamente o fósforo vermelho.
- Resfriando o fósforo branco poderemos obter o fósforo vermelho.

**3. (UNESP 1994)** Os recém-descobertos fulerenos são formas alotrópicas do elemento químico carbono. Outras formas alotrópicas do carbono são:

- isótopos de carbono-13.
- calcáreo e mármore.
- silício e germânico.
- monóxido e dióxido de carbono.
- diamante e grafite.

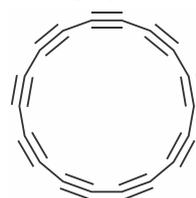
**4. (UECE 2023 ADAPTADA)** O Brasil possui cerca de 45% das reservas naturais de grafite do mundo. O grafite é a matéria prima do grafeno, cuja existência foi prevista na década de 1950 por Linus Pauling (1901 - 1994) e isolado em 2004 por Andre Geim e Konstantin Novoselov. O grafeno é um material de aplicações na dessalinização da água, em filtros para a redução de emissões de gás carbônico, na detecção de doenças, na fabricação de microchips e em baterias recarregáveis. No grafeno,

- cada átomo de carbono está ligado a outros 4 átomos.
- a geometria da molécula pode variar, desde uma estrutura plana a uma espacial.
- as ligações entre carbonos são do tipo sigma sp-sp.
- a sua estrutura compacta o torna mau condutor de eletricidade.

**5. (UEMA 2021)** O fenômeno da alotropia ocorre para boa parte dos elementos químicos, a exemplo de carbono, de fósforo, de oxigênio e de enxofre. Esse - o enxofre - é o que apresenta uma maior variedade que pode ser encontrada na natureza. Como se sabe, as formas mais conhecidas para o enxofre são  $\text{S}_2$ ,  $\text{S}_4$ ,  $\text{S}_6$  e  $\text{S}_8$ . A variedade alotrópica do S ocorre quando são apresentadas substâncias de

- elementos químicos ligados ionicamente entre si.
- tipo composta diferente.
- tipo simples diferente.
- arranjos espaciais iguais.
- elementos químicos não ligados entre si.

**6. (UFRGS 2020)** Teoricamente, prevê-se que um ciclo com dezoito átomos de carbono seria o menor anel de carbono possível de existir. Depois de inúmeras tentativas e fracassos, pesquisadores da Universidade de Oxford e da IBM Research conseguiram pela primeira vez sintetizar uma molécula de carbono em forma de anel com dezoito átomos de carbono, o ciclo[18]carbono (estrutura mostrada abaixo).



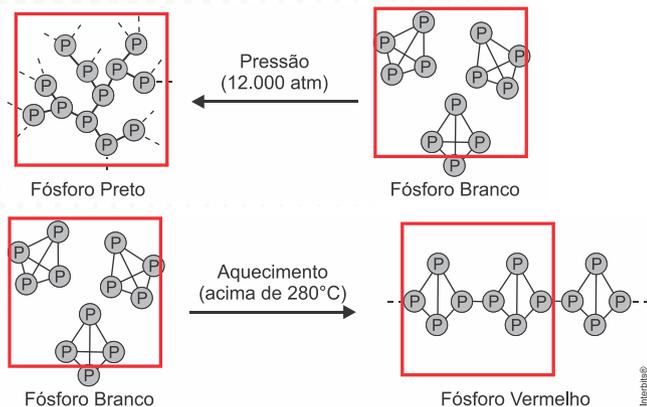
A descoberta, publicada na revista *Science* em agosto de 2019, abre novas perspectivas de aplicações em eletrônica e nanodispositivos.

Assinale a alternativa correta em relação ao ciclo[18]carbono.

- O ciclo[18]carbono constitui uma nova forma alotrópica do carbono.
- O ciclo[18]carbono é classificado como um alceno.



c) Incorreto, pois o fósforo preto terá maior densidade, pois para um mesmo volume, o número de átomos de fósforo será maior nesta variedade alotrópica submetida à maior pressão.



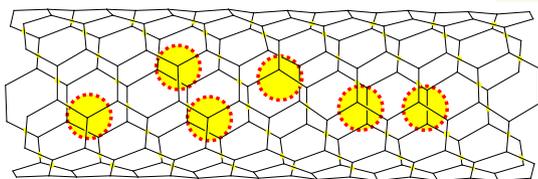
d) Incorreto, a partir da fluorapatita se obtém diretamente o fósforo branco ( $P_4$ ), segundo a equação química fornecida.

e) Incorreto, não é resfriando e sim aquecendo o fósforo branco que se obtém o fósforo vermelho.

**Resposta da questão 3: [E]**

**Resposta da questão 4: [B]**

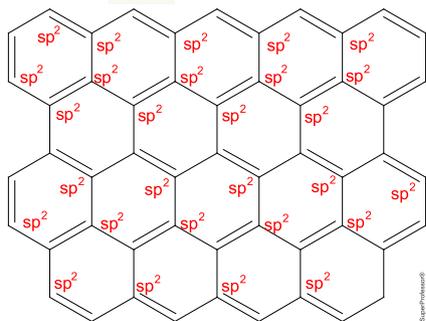
[A] Incorreto. No grafeno cada átomo de carbono está ligado a outros três átomos de carbono.



[B] Verdadeiro. O grafeno é formado por uma rede covalente de carbonos (cristal covalente) que pode adquirir vários formatos diferentes. Por exemplo, nanotubos tridimensionais ou folhas planares.

[C] Incorreto. No grafeno as ligações entre dois átomos de carbono são do tipo sigma  $sp^2-sp^2$ .

Representação parcial da rede cristalina:



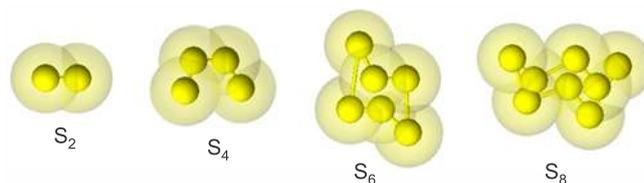
[D] Incorreto. No grafeno a sua estrutura compacta e ressonante (devido à presença das ligações pi (duplas) e elétrons deslocalizados) o torna um bom condutor de eletricidade.

**Resposta da questão 5: [C]**

[A] Incorreto. A variedade alotrópica do S ocorre quando são apresentadas substâncias de elementos químicos ligados por ligações do tipo covalente.

[B] Incorreto. A variedade alotrópica do S ocorre quando são apresentadas substâncias simples formadas por moléculas ou estruturas cristalinas diferentes.

[C] Correta. A variedade alotrópica do S ( $S_2$ ,  $S_4$ ,  $S_6$  e  $S_8$ ) é formada por diferentes substâncias simples (apresentam um único tipo de elemento químico) e puras. Exemplos:

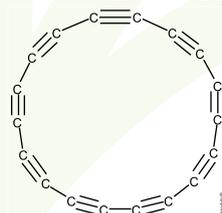


[D] Incorreto. A variedade alotrópica do S ocorre quando são encontradas substâncias que possuem arranjos espaciais diferentes.

[E] Incorreto. A variedade alotrópica do S ocorre quando são formadas estruturas diferentes formadas por átomos de enxofre interligados entre si.

**Resposta da questão 6: [A]**

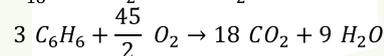
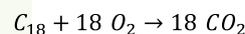
[A] Correto. O ciclo[18]carbono constitui uma nova forma alotrópica do carbono, pois é formado apenas por átomos deste elemento químico (C).



[B] Incorreto. O ciclo[18]carbono apresenta ligações simples e triplas alternadas entre os átomos de carbono e não apresenta átomos de hidrogênio, ou seja, não é um hidrocarboneto.

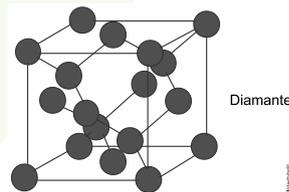
[C] Incorreto. O A combustão completa de um mol de ciclo[18]carbono leva à

formação da mesma quantidade de  $CO_2$  que a combustão completa de três moles de benzeno.



[D] Incorreto. Todos os átomos de carbono apresentam hibridização do tipo (geometria linear entre cada dois átomos) fechando-se em um círculo.

[E] Incorreto. A estrutura das ligações entre carbonos no ciclo[18]carbono é diferente do diamante.



**Resposta da questão 7: [D]**

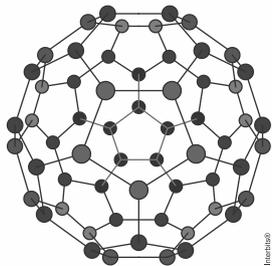
Nome do fenômeno em que um mesmo elemento químico, nesse caso o carbono, pode originar duas ou mais substâncias simples diferentes: alotropia.

**Resposta da questão 8: [B]**

[I] Correta. O carbono ativado usado para a absorção de gases do organismo é obtido pela destilação da seca da madeira.

[II] Incorreto. O diamante puro não é um bom condutor de calor.

[III] Correta. O mais novo alótropo do carbono descoberto é o buckminster fullereno cuja fórmula é  $C_{60}$



[IV] Incorreta. O grafite, usado como lubrificante, é depositado na superfície do papel na forma de traços.

[V] Correta. O isótopo do carbono utilizado na datação de fósseis é o carbono-14 que possui oito nêutrons ( ${}_{6}^{14}\text{C}$ ).

**Resposta da questão 9: [B]**

Alotropia é fenômeno que ocorre quando uma substância simples varia o número de átomos ou sua estrutura cristalina, como o carbono grafite e o carbono diamante.

O estanho possui duas formas alotrópicas: o estanho branco (metálico) e o estanho cinza que ocorre abaixo de 13 °C.

**Resposta da questão 10: [B]**

[A] Incorreta. Tanto o grafite quanto o diamante possuem altos pontos de fusão e ebulição devido a sua estabilidade de suas ligações, que conferem estabilidade a essas estruturas.

[B] Correta. Tanto o grafite quanto o diamante, possuem rede cristalinas covalentes.

[C] Incorreta. O grafite apresenta geometria muito estável.

[D] Incorreto. Todos os átomos de carbono apresentam hibridização do tipo  $sp$  (geometria linear entre cada dois átomos) fechando-se em um círculo.



**Anote aqui**





*Estamos juntos nessa!*



CURSO  
**FERNANDA PESSOA**  
ONLINE

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS.