

物質を探る

元素の多様性

私たちの周りにある物質は約100種類ほどの元素がいろいろと組み合わさって作られています。それら元素は一つ一つに番号と名前がついていて、性質はどれも違います。しかし、性質には規則性があり、「周期表」は性質の規則性に従ってまとめた表です。この周期表から元素の性質を推測できます。

【周期表】

・現在110種類あまりの元素が知られています。各元素を原子番号順に並べると周期的に性質の似た元素が現れます。縦の列に性質の似た元素が並ぶようにした表が「周期表」です。

問題 展示番号16

(1) 次の() 中から適切なものを選んで丸をつけてください。

この表の元となるものは、1869年(小川正孝 トムソン メンデレーエフ エジソン) によって考え出されました。その人の国は(日本 イギリス ロシア アメリカ) です。

(2) 周期表を見て、知っている元素の名前と元素記号を1つ書いてください。

元素名() 元素記号()

その元素をなぜ知っていますか？

()

その元素は身近な物質でどのようなものに含まれていますか？

()

【素粒子の世界】

原子を構成する基本粒子は電子、陽子、中性子です。1930 年代ころまではこれらを「素粒子」とよびました。しかし、研究が進むにつれて「素粒子」の種類が増えました。

問題 展示番号 15

「クォーク」と「レプトン」はどういうものなのでしょうか？ 情報端末の説明を読んで、簡単に自分の言葉でまとめてください。

物質の多様性

物質は、原子がいろいろな結びつき方をしてできあがっています。だから、多種多様な物質が生まれます。原子の結びつき方にもいろいろな種類があります。ある物質では原子同士が結合の手を出し合い、他の物質では原子はイオンとなって静電気の力で結びつき、また、金属の中では自由電子という独特の電子が原子同士を結びつけると共に電気や熱を伝える役割をしています。

【同素体とは】

問題 展示番号 17

いくつかの元素では、同じ1種類の元素だけからなる単体でも、分子構造と性質が全く異なる物質があります。これを「同素体」と呼んでいます。展示に示されている同素体のうち酸素とリンについて下の表に整理してみましょう。

〔元素名〕	〔名前〕	〔分子の形〕	〔名前〕	〔分子の形〕
酸素	酸素		オゾン	
〔酸素とオゾンのちがいを説明しましょう〕				
〔元素名〕	〔名前〕	〔性質〕	〔名前〕	〔性質〕
リン	黄リン	() 毒で 自然発火性が ()。	()	無毒で自然発 火性がない。

【炭素の同素体】

問題 展示番号17

炭素の同素体の展示があります。ちょうど、右の図のモデルと実物が展示されています。球は原子ですが、原子が隣の原子どのようにつながっているかを示しています。それぞれ名前を下に書いてください。

[A] ()

[B] ()

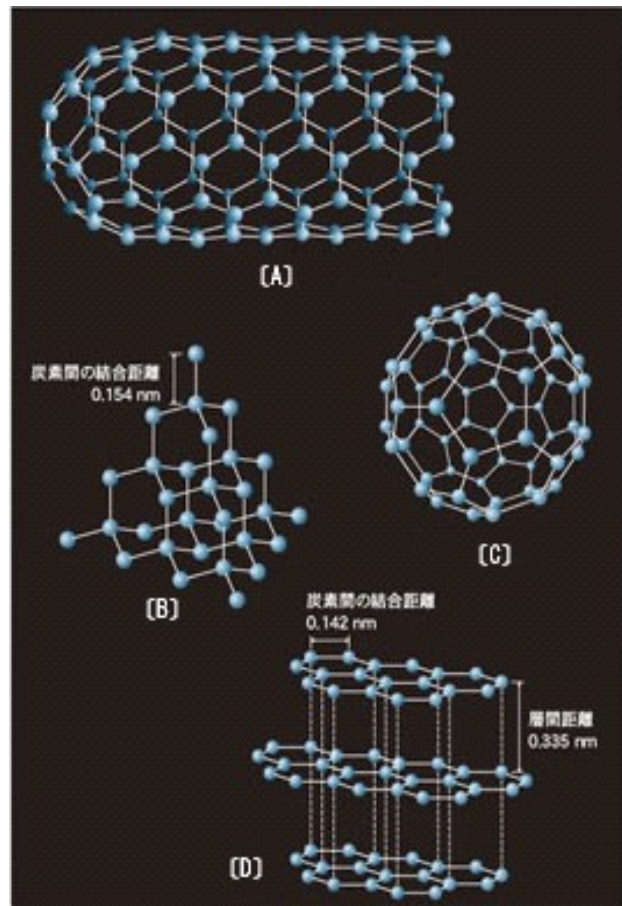
[C] ()

[D] ()

[A] や [C] は新しい材料として注目されています。

[C] に形が似た物が身近にあります。それは何ですか？スポーツで使います。()

ところで、[B] と [D] はよく知っている物質ですが、どちらが頑丈でしょうか。展示を見て、簡単に説明してください。



マクロの性質とミクロの性質

物質を作る分子の構造が変化すると、私たちが見たり、感じたりできる色や味、においに変化することがあります。分子という非常に小さな世界の変化を私たちが感じとることができるのです。ここではいろいろな分子の構造の違いに注目してみましょう。

【クロミズム】

問題 展示番号20

次の（ ）の中から適切なものを選んで丸をつけてください。

クロミズムとは物質が外部の刺激を受けて色が変わる現象をいいます。刺激には光・熱・溶媒・電気・圧力などがあります。展示してあるサングラスやサンバイザーは、（ 光 熱 電気 ）を刺激として色が変わる物質であり、色が変わる温度計では（ 光 熱 電気 ）を刺激として色が変わる物質です。

【鏡のこちら側と向こう側の分子】

問題 展示番号20

(1) 「キラリティ」とは？ 情報端末をみて簡単に説明してください。

(2) ラセミ体とは？ 情報端末をみて簡単に説明してください。

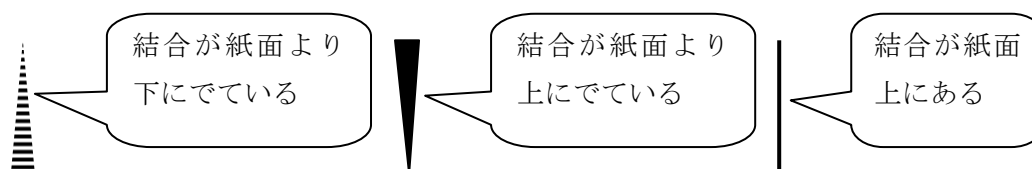
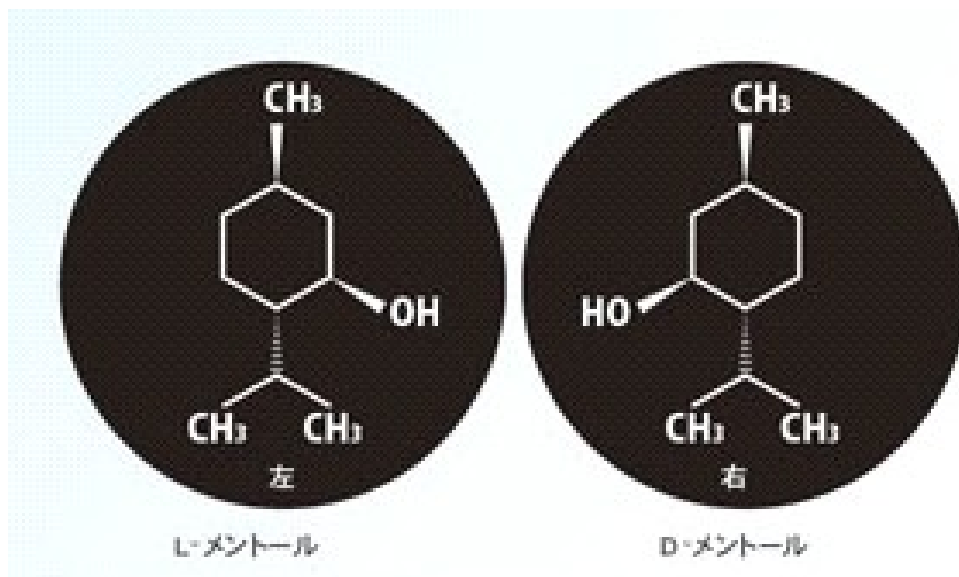
【メントールのL体とD体】

問題 展示番号20

(1) 展示してあるメントールのL体とD体の香りをかいでみましょう。ふだん私たちがかいでいるメントールのにおいはどちらでしょう？

() 体

(2) 下図を参考に L 体と D 体の分子の形の違いを説明してください。



L 体と D 体の違い

(3) 2001年にノーベル化学賞を受賞した野依良治博士が開発したバイナップ (BINAP) 触媒はどんなはたらきをする触媒ですか？次の中からもっとも適切なものを選んで記号で答えてください。 ()

ア、メントールのL体とD体を同量ずつ合成できるようになった。

イ、メントールのL体とD体を3対1で合成できるようになった。

ウ、メントールのL体だけを合成できるようになった。

機能性物質

【ゼオライト】

ゼオライトはアルミノケイ酸塩化合物で、分子サイズの小さな穴が規則正しくあいています。分子の大きさにより、この小さな穴に入れたり入れなかったりするので、分子を“ふるい”にかけたように見え、「分子ふるい（モレキュラー・シーブ）」と呼ばれます。

「シーブ（sieve）は英語で、ふるいのことを言います。

問題 展示番号21

ゼオライトのはたらきに似ているものは次のうちどれですか？（ ） 中から適切なものを選んで丸をつけてください。

（ ろ紙 やすり ストロー ）

【有機伝導体】

問題 展示番号21

絶縁体の代表例である有機物が電流を流すことが、白川英樹博士と A. J. ヒーガー博士他1名によって発見されました。これにより、現在は帯電防止トレイや携帯電話のバックアップ用小型充電電池に利用されています。さて、白川博士は電気を通しにくいポリアセチレンにどんなことをして電気を流せるようにしたのでしょうか？次の中から適切なものを選んで符合で答えてください。

（ ）

ア、ポリアセチレンに高い電圧をかけた。

イ、ポリアセチレンにヨウ素を少し加えた。

ウ、ポリアセチレンに紫外線を当てた。