

Typowe półprzewodniki, takie jak german i krzem, mają przerwy energetyczne ponad dwukrotnie mniejsze niż CdS. Ich krawędź absorpcji przypada w związku z tym w bliskiej podczerwieni, natomiast w świetle widzialnym są one nieprzezroczyste. Odwrotnie, diament ma bardzo dużą przerwę energetyczną, która daje krawędź absorpcji dopiero w nadfiolecie ($\lambda \approx 0,2 \mu\text{m}$). Dlatego właśnie diamenty są przezroczyste (ich ewentualne słabe zabarwienie wywołane jest przez domieszki).

Warto zwrócić uwagę na fakt, że jednocześnie z występowaniem krawędzi absorpcji w półprzewodnikach, dla energii fotonów $h\nu \geq \Delta E$ pojawia się bardzo silnie fotoprzewodnictwo. Przeniesione do pasma przewodnictwa elektrony jak i dziury z pasma walencyjnego mogą bowiem poruszać się swobodnie przez pewien czas po kryształach. Powoduje to bardzo silną zmianę przewodnictwa kryształu (czasami o wiele rzędów wielkości), która znika po zaprzestaniu oświetlenia. Pojawianie się i znikanie fotoprzewodnictwa w obszarze, w którym dany kryształ silnie absorbuje promieniowanie, dowodzi tego, że mamy do czynienia z półprzewodnikiem.

4. Absorpcja światła przez cząsteczki w kryształach

W niektórych kryształach zaobserwowano istnienie krawędzi absorpcji podobnie jak w półprzewodnikach, jednakże w kryształach tych nie pojawiało się fotoprzewodnictwo, tzn. ich opór nie zmieniał się pod wpływem oświetlenia. Do kryształów takich zaliczamy m.in. siarkę, biały fosfor i jod. Krawędź absorpcji żółtych kryształów siarki wygląda niemal identycznie jak krawędź absorpcji CdS przedstawiona na rys. 2. Jednakże okazuje się, że zaabsorbowane światło nie powoduje pojawienia się swobodnych nośników prądu elektrycznego. Siarka tworzy bowiem zamknięte pierścienie S_8 , które mają własną strukturę energetyczną. Przejście cząsteczki S_8 na poziom wzbudzony następuje po absorpcji światła z niebieskiej części widma. Analogiczna sytuacja występuje w innych nieprzewodzących kolorowych kryształach, np. biały fosfor zbudowany jest z cząsteczek P_8 a jod z cząsteczek J_2 .

5. Zakończenie

Jak widać z tego krótkiego przeglądu, kolorowy świat kryształów kryje w sobie wiele różnych, bardzo nieraz złożonych zjawisk. Ich zrozumienie umożliwiło konstrukcję przyrządów i elementów optycznych, takich jak różnego rodzaju fotokomórki i fotooporniki, lasery krystaliczne, diody świecące i wiele innych.

Jeżeli po przeczytaniu tego artykułu Czytelnik inaczej będzie patrzył na kolorowe związki chemiczne i kamienie szlachetne, to zadanie, które postawił sobie autor, będzie wykonane.



Zadania

Redaguje dr Michał SZUREK

M 181. Mamy zegarek z dwiema wskazówkami i centralnym sekundnikiem. Ile razy w ciągu doby te wszystkie trzy wskazówki pokryją się?

Rozwiązanie na str. 8

M 182. Udowodnić następującą cechę podzielności przez 45: do ostatniej cyfry danej liczby dodajemy sumę cyfr pozostałych pomnożoną przez 10. Jeżeli ta liczba dzieli się przez 45, to i wyjściowa dzieli się przez 45.

Ponadto, gdy po kilkakrotnym powtórzeniu takiego procesu dojdziemy do liczby mniejszej niż 45, to będzie ona resztą z dzielenia wyjściowej liczby przez 45.

Rozwiązanie na str. 8

M 183. Jeżeli w łuk ABC okręgu wpiszemy linię łamaną złożoną z cięciw AB i BC , to prostopadła opuszczona na dłuższą cięciwę ze środka łuku dzieli łamaną ABC na połowy. (to twierdzenie znalazł już podobno Archimedes)

Rozwiązanie na str. 10

Redaguje dr Waldemar GORZKOWSKI

F 61. Na płaszczyźnie nachylonej pod kątem α spoczywa ciało o masie m . Współczynnik tarcia statycznego ciała o tę płaszczyznę jest równy f ($f > \tan \alpha$). Jaką najmniejszą siłą F należy przyłożyć do ciała w kierunku pokazanym na rysunku, aby je poruszyć?

Rozwiązanie na str. 10

