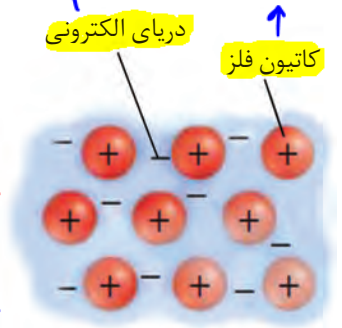


عتمه و الکترون‌ها (درون) ← (الکترون‌ها ظرفیت)



کاتیون‌های فلزی در دریای الکترون ظرفیت وارد دارند.

با هم ببیندیشیم

۱- این شکل یک الگوی ساده از شبکه بلوری فلزها را نشان می‌دهد که برای توجیه برخی رفتارهای فیزیکی آنها ارائه شده و به مدل دریای الکترونی معروف است.

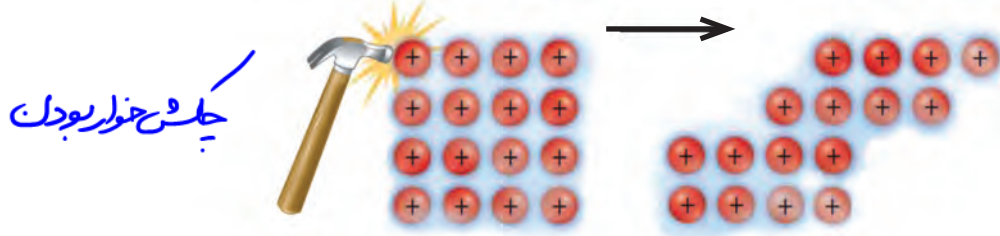
بر اساس این مدل، ساختار فلزها آرایش منظمی از کاتیون‌ها در سه بعد است که در فضای میان آنها **سست‌ترین** الکترون‌های موجود در اتم، دریایی را ساخته‌اند و در آن آزادانه جابه‌جا می‌شوند. با این توصیف به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

- سست‌ترین الکترون‌ها هستند و می‌توانند از هسته جدا شوند.
- آپیش‌بینی کنید کدام الکترون‌ها (درونی - ظرفیت)، دریای الکترونی را می‌سازند؟ چرا؟
- ب) کدام ویژگی دریای الکترونی سبب می‌شود که هر الکترون موجود در آن را نتوان تنها متعلق به یک اتم معین دانست؟ به دلیل حرکت آزادانه الکترون‌ها
- پ) درباره درستی جمله زیر با یکدیگر گفت‌وگو کنید.

«دریای الکترونی عاملی است که چیدمان کاتیون‌ها را در شبکه بلوری فلز حفظ می‌کند.»

۲- با توجه به شکل‌های داده شده به پرسش‌ها پاسخ دهید.

آر در دریای الکترونی وجود نه داشته باشد، کاتیون‌ها هم‌دیگر را دفع می‌کنند.



چکش خوار بودن

با وارد آمدن ضربه به فلز، ساختار آن تغییری نمی‌کند و مدل دریای الکترون حفظ می‌شود. فقط تغییر شکل مشاهده می‌شود.



داستن رسانایی الکتریکی

آیا می‌دانید

یکی از رفتارهای فیزیکی آشکار فلزها، جلای آنها بوده که به بازتاب نور از سطح آنها وابسته است. سطح فلزها نور را همانند یک آینه به‌طور مستقیم بازتاب می‌کند از این رو جلای ویژه‌ای دارند اما موادی که مات دیده می‌شوند نور بازتاب شده از سطح آنها در همه جهت‌ها پخش می‌شود.

با توجه به اینکه در این مدل الکترون‌ها می‌توانند آزادانه جابه‌جا شوند، فلزها رسانا هستند.

آ) هر یک از شکل‌ها نشان‌دهنده کدام رفتار فیزیکی فلز است؟

ب) رفتار فلز را در هر یک از این دو شکل با توجه به الگوی دریای الکترونی توجیه کنید.

پیوند با زندگی

«رنگ، نماد زیبایی»

طبیعت زیستگاهی برای ما و آزمایشگاهی بزرگ برای علوم تجربی است که در آن رنگ و رنگ آمیزی یکی از خوشایندترین جلوه‌ها است و به انسان لذتی همراه با آرامش می‌بخشد. آیا می‌دانید چرا پوشش بهاری به رنگ سبز، ابرها به رنگ سفید و گل رُز به رنگ سرخ دیده می‌شود؟ آیا می‌دانید چرا محلول ترکیب‌های برخی فلزهای واسطه به رنگ‌های گوناگون دیده می‌شوند؟ به طور کلی احساس و درک رنگ به دلیل نورهایی است که از محیط پیرامون به چشم ما می‌رسد، در واقع این نورها همان پرتوهای الکترومغناطیسی بوده که طول موج آنها در گستره 400 nm تا 700 nm است و چشم ما آنها را می‌بیند.

از این رو اگر در محیطی نور مرئی نباشد، انسان نمی‌تواند پیرامون خود را ببیند. شکل ۱۱، نشان می‌دهد که مواد رنگی بخشی از نور سفید تابیده شده را جذب و باقی مانده آن را عبور می‌دهند یا بازتاب می‌کنند.

طول موج ↑ از نور موج
گستره مرئی؟
۷۰۰ تا ۴۰۰ نانومتر
بافتن
قرمز

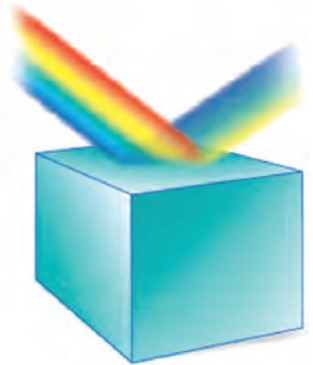
اجزای
عبور کامل نور (مانند شیشه)
بخشی از نور را عبور دهد
(مانند شیشه رنگی)



بازتاب کامل
جذب ناچیز
(سفید رنگ)



بازتاب ناچیز - جذب کامل
(سیاه)
شکل ۱۱ - تابیدن نور و دیدن مواد رنگی



بخش از نور تابیده شده
بازتاب می‌شود. (رنگ)

آیا می‌دانید

سبز، آبی و قرمز سه نور اصلی هستند. هنگامی که دو تا از آنها مخلوط شوند نورهای فرعی زرد، فیروزه‌ای و ارغوانی پدید می‌آید. از مخلوط هر سه، تنها نور سفید پدید می‌آید.



بر اساس شکل ۱۱، اگر یک نمونه ماده همه طول موج‌های مرئی را بازتاب کند، به رنگ سفید و اگر همه آنها را جذب کند، به رنگ سیاه دیده می‌شود، همچنین چشم ما مواد رنگی را با طول موج‌های عبوری یا بازتاب شده از آنها می‌بیند. اینک می‌پرسید که مواد رنگی چه ساختاری دارند؟ سازنده اصلی یک ماده رنگی که به آن رنگ می‌بخشد، **رنگ دانه** نام دارد، برای نمونه Fe_2O_3 ، TiO_2 و دوده از جمله رنگ دانه‌های معدنی هستند که به ترتیب رنگ‌های سفید، قرمز و سیاه ایجاد می‌کنند. در گذشته انسان، این مواد رنگی را از منابع طبیعی همچون گیاهان، جانوران و برخی کانی‌ها تهیه می‌کرد.

آیا می دانید

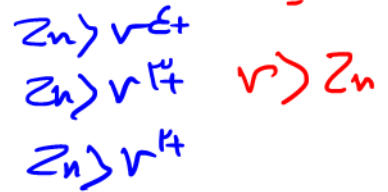
رنگدانه‌های آلی گستره وسیعی دارند به طوری که شمار آنها بسیار زیاد و متنوع است. از این مواد در غذا، نساجی و... استفاده می‌شود.

امروزه پیشرفت و گسترش تولید فرآورده‌های صنعتی آن چنان سریع و چشمگیر است که این فرآورده‌ها در رقابتی اقتصادی افزون بر جنبه‌های کمی و کیفی از دیدگاه زیباشناختی، باید رنگ و رنگ‌آمیزی مناسب و جذابی نیز داشته باشند. چنین اهمیتی باعث تولید رنگ‌های ساختگی گوناگونی شده است. رنگ‌هایی که در صنایع غذایی، نساجی، ساختمانی و... به کار می‌روند.

توجه کنید رنگ‌هایی که برای پوشش سطح استفاده می‌شوند، نوعی کلویید هستند که لایه نازکی روی سطح ایجاد می‌کنند تا افزون بر زیبایی، مانع خوردگی در برابر اکسیژن، رطوبت و مواد شیمیایی گردد.

① ②

مقایسه قدرت کاهندگی:



خود را بیازمایید ← به فایل نکات مربوط به این خود را بیازمایید. **مراعه شود.**

شکل زیر پیشرفت واکنش فلز روی با محلول نمکی از وانادیم (V) را نشان می‌دهد.



محلولی از نمک وانادیم (V)

Zn(s)
افزودن گرد روی



محلولی از نمک وانادیم (IV)



محلولی از نمک وانادیم (III)



محلولی از نمک وانادیم (II)



با توجه به شکل به پرسش‌های داده شده پاسخ دهید.

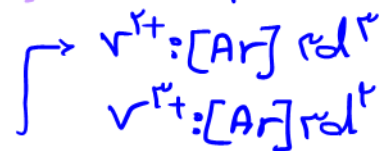
(آ) آرایش الکترونی اتم وانادیم (۲۳V) را بنویسید. $[\text{Ar}] 3d^3 4s^2$

(ب) آرایش الکترونی وانادیم را در حالت‌های اکسایش (II) و (III) بنویسید.

(پ) توضیح دهید چرا در هر مرحله رنگ محلول متفاوت از دیگری است؟

(ت) در این واکنش، وانادیم (V) کدام نقش را دارد (اکسنده یا کاهنده)؟ چرا؟

اکسنده - زیرا با به دست آوردن ۵ الکترون خود به V^{2+} کاهش یافته است.



تعداد الکترون‌های ظرفیت (حفظ من زیرا لایه ۳d) در این یون‌ها با هم متفاوت است.

تیتانیوم، فلزی فراتر از انتظار

فلزها افزون بر رفتارهای مشابه، تفاوت‌های آشکاری در برخی رفتارها نشان می‌دهند، در واقع هر فلز افزون بر رفتارهای مشترک، رفتارهای ویژه خود را نیز دارد.

برای نمونه فلزهای دسته d همانند فلزهای دسته s و p، دارای ویژگی‌هایی مانند جلا، رسانایی الکتریکی، رسانایی گرمایی و نیز شکل‌پذیری هستند، اما در ویژگی‌هایی مانند سختی، نقطه ذوب و تنوع اعداد اکسایش با آنها تفاوت دارند.

در میان عنصرهای دسته d از دوره چهارم جدول دوره‌ای، تیتانیوم (Ti_{22}) با ویژگی‌های باورنکردنی، فلزی فراتر از انتظار است. ماندگاری و استحکام مناسب از جمله این ویژگی‌هاست.

با هم ببیندیشیم

جدول زیر برخی ویژگی‌های تیتانیوم را در مقایسه با فولاد زنگ نزن نشان می‌دهد. با توجه به جدول به پرسش‌های داده شده پاسخ دهید.

فولاد	تیتانیوم	ماده	ویژگی
۱۵۳۵	۱۶۶۷ +	نقطه ذوب ($^{\circ}C$)	
۷/۹۰	۴/۵۱ +	چگالی ($g mL^{-1}$)	
متوسط	ناچیز +	واکنش با ذره‌های موجود در آب دریا	
ضعیف	عالی +	مقاومت در برابر خوردگی	
عالی	عالی	مقاومت در برابر سایش	

آ) هنگامی که موتور جت کار می‌کند همه اجزای سازنده (ثابت و متحرک) دمای بالایی دارند. تیتانیوم بر اساس کدام ویژگی‌ها برای ساخت این موتور به کار رفته است؟

توضیح دهید. نقطه ذوب بالا - چگالی کم - مقاوم در برابر سایش

ب) توضیح دهید چرا امروزه در ساخت پروانه کشتی اقیانوس پیما به جای فولاد از تیتانیوم استفاده می‌کنند؟ چگالی کم - مقاوم در برابر خوردگی - واکنش ناچیز با ذرات آب دریا

پ) ساخت بناهای هنرمندانه، زیبا و ماندگار همانند موزه گوگنهایم با پوشش بیرونی تیتانیوم، از چه مزایایی برخوردار است؟ توضیح دهید.

زیبایی، درخشندگی و جلا - شکل‌پذیری مناسب - چگالی کم

مقاوم در برابر خوردگی

آیا می‌دانید

تیتانیوم، نهمین عنصر فراوان در پوسته جامد زمین است. این عنصر در طبیعت به حالت آزاد یافت نمی‌شود و از جمله کانی‌های آن TiO_2 و $FeTiO_3$ است.

از آنجا که تهیه فلز تیتانیوم خالص، گران و دشوار است، اغلب از TiO_2 در صنایع اولیه استفاده می‌شود. ترکیبی که پایدار، غیر سمی و منعکس‌کننده مناسبی برای پرتوهای فرابنفش خورشید است. از این رنگ سفید در کرم‌های ضدآفتاب و صنایع کاغذ استفاده می‌شود.

تقریباً در تمام موارد از تیتانیوم فولاد برتری دارد.



نمایی از موتور جت



موزه گوگنهایم در اسپانیا

نیتینول ← آلیاژ Ni و Ti

تیتانیوم افزون بر ویژگی‌های یادشده به شکل آلیاژهای گوناگون نیز کاربرد گسترده‌ای در صنعت یافته است. برای نمونه **نیتینول** آلیاژی از نیکل و تیتانیوم بوده که به آلیاژ هوشمند معروف است. این آلیاژ در ساخت فراورده‌های صنعتی و پزشکی به کار می‌رود (شکل ۱۲).



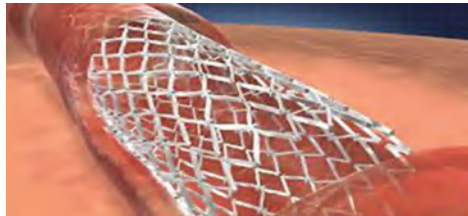
(پ)

پ) قاب عینک



(آ)

آ) سازه فلزی در ارتودنسی ب) استنت برای رگ‌ها



(ب)

شکل ۱۲ - برخی کاربردهای تیتانیوم