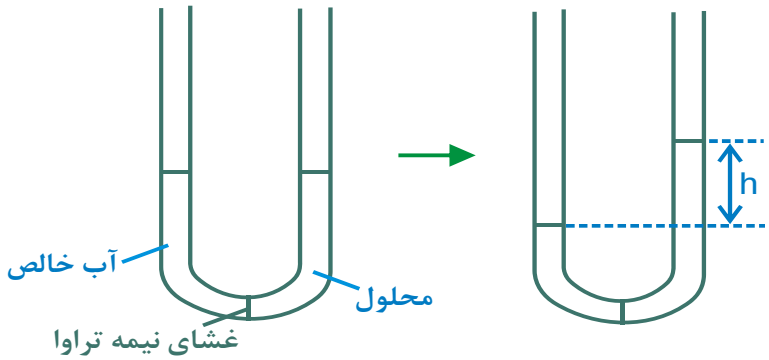
پدیده اسمز:

بعضی غشاها (مثلاً سلوفان) تنها می‌توانند برخی از مولکول‌ها را از خود عبور دهند. به چنین غشاهایی، غشای نیمه‌تراوا گویند. سلوفان مولکول‌های آب را از خود عبور می‌دهد ولی مولکول‌های ساکارز (قند معمولی) را از خود عبور نمی‌دهد. اگر در وسط لوله U شکلی، غشای سلوفان قرار دهیم و در سمت راست، محلولی از ساکارز و در سمت چپ آب خالص بریزیم، به طوری که سطح دو مایع با هم برابر باشد، پس از مدتی مشاهده می‌شود که سطح مایع در لوله سمت راست بالا آمده و به حد مشخصی می‌رسد. در لوله سمت چپ نیز سطح مایع پایین می‌آید. اگر غلظت ساکارز در محلول اولیه بیشتر باشد میزان این اختلاف سطح بیشتر می‌شود.



علت این پدیده آن است که تعداد مولکول‌های واحد حجم در آب خالص بیشتر از تعداد آن‌ها در محلول است. لذا تعداد مولکول‌های H_2O که در واحد زمان از سمت چپ به سمت راست غشای نیمه‌تراوا می‌روند بیشتر از آن تعداد مولکول‌های H_2O است که در واحد زمان از سمت راست غشا به سمت چپ می‌روند. این اختلاف در ابتدا زیاد است لذا تعداد مولکول‌های آب، در سمت راست بیشتر و در سمت چپ کمتر می‌شود. به این ترتیب محلول رقیق‌تر می‌شود. به این فرآیند، اسمز گویند. با پیشرفت فرآیند اسمز، اختلاف ارتفاع مایع در دو ستون زیاد

شبکه رشد – شبکه ملی مدارس ایران
Olympiad.roshd.ir
www.ShimiPedia.ir

می‌شود. فشار هیدروستاتیکی ایجاد شده در بازوی سمت راست باعث می‌شود تعداد بیشتری مولکول از سمت راست به چپ مهاجرت کنند. پس از مدتی، سیستم به تعادل می‌رسد و تعداد مولکول‌های عبور کرده آب از دو طرف در واحد زمان با هم برابر می‌شود. به فشار هیدروستاتیکی که در حالت تعادل به علت اختلاف ارتفاع مایع در دو ستون پدید آمده است، فشار اسمزی گویند. هر چه غلظت ماده بیشتر باشد، فشار اسمزی هم بیشتر می‌شود. در سال ۱۸۸۷ یوهان وانتهوف نشان داد که فشار اسمزی در محلول‌ها از رابطه زیر به دست می‌آید.

$$\pi V = nRT$$

π فشار اسمزی (atm)، n تعداد مول‌های ماده حل‌شده و V حجم محلول را نشان می‌دهد. این معادله شباهت زیادی به معادله گاز کامل دارد. T و R نیز مانند معادله گاز کامل به ترتیب، دما برحسب کلوین و ثابت گازها $(0.082 \frac{L.atm}{mol.K})$ هستند. این رابطه را می‌توان به صورت زیر نیز نمایش داد:

$$\pi = \frac{n}{V}RT \Rightarrow \pi = C_M RT$$

که C_M مولاریته محلول را نشان می‌دهد.

فرآیند اسمز کاربرد چندانی ندارد. اما از فرآیند اسمز معکوس می‌توان در موارد مختلفی از جمله شیرین کردن آب استفاده کرد. در اسمز معکوس، فشاری بیشتر از فشار اسمز به محلول وارد می‌کنند. بنابراین تعدادی از مولکول‌های H_2O از غشای نیمه‌تراوا می‌گذرند و به عبارتی، از سمت راست به سمت چپ رانده می‌شوند. به این ترتیب می‌توان از آب دریا، آب خالص به دست آورد.

شبکه رشد – شبکه ملی مدارس ایران
Olympiad.roshd.ir
www.ShimiPedia.ir